

# 植調

第59巻

第1号

*JAPR Journal*

ニコチン酸投与による植物の生育促進および乾燥ストレス耐性の向上

戸高 大輔・バシル クラーム・関 原明

地球温暖化が進む中での水稻再生二期作技術の開発・普及

—暑さに負けない稲作を目指して— 中野 洋



公益財団法人日本植物調節剤研究協会

JAPAN ASSOCIATION FOR ADVANCEMENT OF PHYTO-REGULATORS (JAPR)



エフイーダ 総合  
農薬除草に広く対応!!

澄みわたる水田のために。  
爽快な水面の碧。

# セイテン®

1キロ粒剤 ジャンボ



詳しい使い方、登録内容と  
SDSはこちらから。

# 新生

水田雑草よ、はびこるなかれ。

# テツシン®

1キロ粒剤 豆つゆ250 フロアブル



詳しい使い方、登録内容と  
SDSはこちらから。

クミカの初・中期一発処理除草剤

- 使用前にはラベルをよく読んでください。
  - ラベルの記載以外には使用しないでください。
  - 本剤は小児の手の届く所には置かないでください。
  - 防除日誌を記帳しましょう。
- ※商品画像はイメージです。®はクミアイ化学工業(株)の登録商標



自然に学び 自然を守る  
**クミアイ化学工業株式会社**  
本社 東京都台東区池之端1-4-26 〒110-8782 TEL03-3822-5036  
ホームページアドレス <https://www.kumiai-chem.co.jp>

クミカの  
facebookは  
こちら



ノビエ、難防除多年生雑草を  
「一発処理」で枯らす除草力。  
鉄コーティング直播栽培にも適応。  
多角化・大規模化に貢献できる  
次世代の水稲用除草剤です。

”  
除草力”の  
カウンスシル。  
高葉齢ノビエも！難防除も！

製品情報の詳細は  
こちらから



- 使用前にはラベルをよく読んで下さい。
  - ラベルの記載以外には使用しないで下さい。
  - 本剤は小児の手の届く所には置かないで下さい。
- ®カウンスシルはバイエルグループの登録商標

バイエル クロップサイエンス株式会社

東京都千代田区丸の内1-6-5 〒100-8262 <https://cropscience.bayer.jp/>

お客様相談室 ☎0120-575-078 9:00~12:00,13:00~17:00  
土日祝日および会社休日を除く



## 農林水産省の「バイオスティミュラントのガイドライン（案）」に関する私見

公益財団法人日本植物調節剤研究協会 理事長  
大谷 敏郎

本年2月19日の農林水産省の第2回バイオスティミュラントに係る意見交換会において「バイオスティミュラントの表示等に係るガイドライン（案）」（以下、ガイドライン案）が示された。

バイオスティミュラント（以下、BS）は、厳密な審査が必要な肥料や農薬、植物成長調整剤とは区別される新しい農業資材として注目されている。わが国における定義や評価方法については、これまで曖昧のまま様々な議論が行われてきたと推察しているが、その明確なルール化を目指して公表されたのが今回のガイドライン案である。以下、ガイドライン案に沿って、私見ではあるが、当協会との関係を整理してみたい。

まず、本ガイドラインの「1. 目的」の項目では、「事業者がBSの効果や使用に係る表示に関する事項を中心に、事業者による自主的な取組を促すとともに、使用者による目的にあった製品の選択や適切な使用に資することを目的とする」とある。ここでは、肥料や農薬のような申請・許可制でも、また届出制でもなく、あくまで自己責任による自主規制であること、さらに、使用者が選択する際、誤解を与えないことが最初に示された。

「2. 定義」において、「BS自体が持つ栄養成分とは関係なく、結果として農作物の品質又は収量が向上するものをいう（要点のみ抽出）」と定義された。さらに、（参考）として、事業者がBSとして取り扱う資材でも、各法令で定義される農薬、肥料、土壌改良資材に該当する資材は登録、届出、表示などが必要とされた。農薬等に該当する成分が検出されれば、BSではない、ということである。

「3. 効果・使用に係る表示」では、効果効能等の表示（容器、包装、PR等）において、景品表示法（不当景品類及び不当表示防止法）に留意し、病虫害や雑草の防除、また農作物等の生理機能の増進・抑制といった農薬と誤認されるような効果の表示はしないこと、さらに、肥料と誤認されるような効果の表現は表示しないこと、と強い表現になっている。

使用法の表示についても、対象作物、使用量又は使用濃度、使用時期、使用回数など、効果が期待される標準的な使用方法、効果がでない条件など使用上注意すべき事項を使用者に示すこと、と明記されている。

また、営農指導者など詳しい情報が必要な者向けには、効

果や使用法について、栽培試験や原材料などの根拠情報を提供すること、とされている。

さらに、これらの根拠情報を確認する方法が詳しく示されている。例えば、対照区を設置した3反復以上、条件の異なる国内2例以上の試験を行うこと、収量、生体重、栄養成分の吸収量など定量的な指標を用いて評価すること、3ロット以上の供試製品を分析し、品質のばらつきを確認すること、ばらつく要因がある場合は、それらを考慮して分析点数や対象試料を決定すること、分析法は公定法等を利用すること等、が明記されている。

これまで、BSの根拠情報については明確ではない場合が多く、今回のガイドライン（案）で取得方法が示されたことで、必要な情報を蓄積できる可能性があり、大きく前進したものと思われる。

「4. 安全性の確認」のうち、農産物の安全性（悪影響）については上記の方法で確認すること、とされた。ヒトへの安全性については、①当該資材を使用した農産物の食経験がある、②原材料・成分等についての文献検索で安全性を評価できる、③製品を用いた安全性試験で有害性が示されない、のいずれかの方法で確認すること、とされている。この3つの方法のなかで最も議論が必要なのは食経験の評価であろう。BSを直接喫食するわけではなく、使用した農産物を喫食した場合の評価となる。食品の機能性表示制度における、機能性関与成分を含む農産物や食品を直接喫食する場合とは大きく異なり、BSを利用した農産物の食経験が新たな検討課題となろう。

以上、バイオスティミュラントのガイドライン（案）を概観したが、詳細は、オリジナルのガイドライン案を参照されたい。

今後発表される正式なガイドラインにおいて、目的、定義、効果・使用に係る表示とその評価が示される。なかでも、BSの持つ非生物学的ストレスに対する耐性を、具体的にどのように評価するかがポイントとなろう。当協会としては、これまでの植物成長調整剤の評価法を参考にすることにより、BSの新たな評価法の構築が可能と考えており、標記ガイドラインに沿った評価項目や方法などについて専門委員会に諮り、現場における有効利用に向けた試験受託体制を整備したいと考えている。

# 除草剤適正使用キャンペーンについて

公益財団法人日本植物調節剤研究協会

当協会では、水稲用除草剤の効果の安定と水田外への流出防止のため、散布前後の水管理の徹底を啓発する活動を行っています。

一般に、水稲用除草剤は、散布後有効成分が水中に溶け出し、水田水を介して水田土壌の表層に拡がって除草効果を発揮します。このため、散布後に水を止め、水田外への成分の流出を防ぐことは、除草効果を安定させると

もに環境への影響を小さくすることになり、特に散布後7日間落水、かけ流しをしないことが重要です。

この点について注意を促す内容のキャンペーン広告を、会員会社の協力を得て、水稲除草剤の散布時期に新聞に掲載するとともに、当協会ホームページでも紹介しています。こうした適正使用キャンペーンは、平成15年(2003年)から毎年継続して実施し、

現在に至っています。

キャンペーン広告では、かけ流しをさせないための水管理法として、当協会が推奨している「除草剤散布後水田水がなくなるまで給水しない止水管理」を平成24年(2012年)より紹介しています。これらの水管理法の詳細については、当協会ホームページ(<https://www.japr.or.jp/tekisei/>)をご覧ください。

**2025年度 水稲除草剤適正使用キャンペーン**

## 水稲用除草剤 《散布後7日間》は田んぼの水※を外に出さない

※「水田水」、「田んぼの水」は稲の栽培期間中に水田に湛る田面水のこと。

**薬剤成分の流出を防止し、安定した除草効果が得られます。**

このキャンペーンに協力・推進しています。

- アピロクローウMX 1キロ粒剤・ジャンボ・エアード剤
- イザナキ 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボSD 200SD粒剤
- イネリーグ 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
- MAFZ 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
- カウシル エナジー 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
- カウントダウン 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
- カラット 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ 400FG
- クワダシロ 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ 400FG
- クワダシロ(楽粒)
- サラブレットGO 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ 400FG
- シズメ 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ 400FG
- ゼアス 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ/顆粒/エアード剤
- セイテン 1キロ粒剤・ジャンボ
- ゼーグジャガー 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
- ゼーグプラス 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ・200FG
- ゼーグMX 1キロ粒剤・ジャンボ
- ダイアノット フロアブル ジャンボSD 200SD粒剤
- バサグラン 粒剤・液剤(750g) 1キロ粒剤
- バットゥズ 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
- フルバグーMX 1キロ粒剤・ジャンボ
- ベッカク 1キロ粒剤 ジャンボ 250
- レオセーグ 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ・300FG

ラベルをよく読み、適正に散布

7日間 かけ流しをしない

除草剤散布

通常の水管理

止水管理を提案します

田んぼの水がなくなるまで給水しない

田植前及び播種前の散布でも、散布後7日間は落水しない!

畦畔のひび、穴等を補修し、事前に水持ちを確認する!

2025年度キャンペーン協賛会社

- ISK 石原産業株式会社
- エスエーエスバイオテック
- KAREN 科研製薬株式会社
- 協友アグリ株式会社
- クミアイ化学工業株式会社
- CORTEVA agriscience
- syngenta
- 住友化学
- 日産化学株式会社
- NICHINO 日本農薬株式会社
- DAZEN バイエル
- BASF Bayer CropScience
- 北興化学工業株式会社
- 三井化学クロップ&ライフソリューション株式会社

五十百額

詳細はHPへ! <https://japr.or.jp/josouzai-campaign2025/>

公益財団法人日本植物調節剤研究協会

# ニコチン酸投与による植物の生育促進および乾燥ストレス耐性の向上

戸高 大輔<sup>1</sup>  
 バシル クラーム<sup>1,2</sup>  
 関 原明<sup>1,3,4,5</sup>

## はじめに

昨今の気候変動により、干ばつの発生頻度が増加している。干ばつは作物の生育に大きなダメージを与え作物生産性を著しく低下させる。これに対抗するためさまざまな取り組みがなされている。その取り組みには、野生株や突然変異系統を利用した交配による育種、ゲノム編集技術による分子育種などがある。一方、栽培方法に視点を置いた取り組み、即ち、栽培方法を工夫することによる作物の環境ストレス耐性を向上させるアプローチも近年精力的におこなわれている。その一つにケミカルプライミングと呼ばれる手法がある。ケミカルプライミングは、対象生物を予め何らかの化合物で処理しその生体内の生理状態を変化させストレスなどの外的因子に適切に対処できるようにすることである (Sako ら 2021; Gohari ら 2024; Bashir ら 2025)。例えば、実験植物であるシロイヌナズナを低濃度のエタノール水溶液で前処理すると、その後の生育段階において高塩・高温・乾燥ストレス条件下に曝された際にそれらのストレス耐性が向上する (Nguyen ら 2017; Matsui ら 2022; Bashir ら 2022)。

本稿では、生体内の電子伝達反応を担うニコチンアミドアデニンジヌクレ

オチド (NAD) という化合物の代謝経路に着目し、関連代謝産物であるニコチン酸 (NA) を植物体に予め投与することにより植物のバイオマス生産性および乾燥ストレス耐性が向上することを紹介する。導入として植物における NAD および NA の生合成経路に関して説明する。

## 植物における NAD および NA の生合成経路

NAD は、ほぼ全ての生物種において補酵素としてエネルギー生成やさまざまな代謝プロセスの制御に関与している。酸化型 (NAD<sup>+</sup>) および還元型 (NADH) として細胞内の酸化還元反

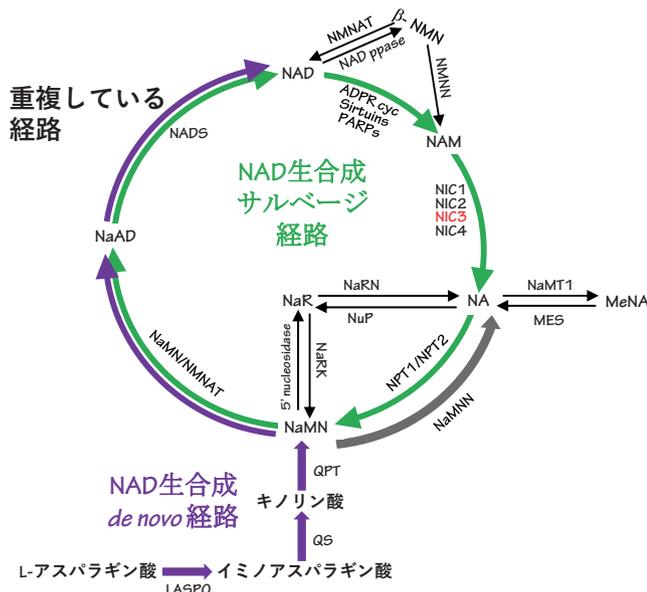


図-1 植物における NAD および NA の生合成経路

植物における NAD および NA の生合成経路には、アスパラギン酸を出発材料とする *de novo* 経路と NAM を利用するサルベージ経路の二つがある。NAD, ニコチンアミドアデニンジヌクレオチド; NMN, ニコチンアミドモノヌクレオチド; NAM, ニコチンアミド; NA, ニコチン酸; MeNA, ニコチン酸メチル; NaMN, ニコチン酸モノヌクレオチド; NaR, ニコチン酸リボシド; NaAD, ニコチン酸アデニンジヌクレオチド; NMNAT, ニコチンアミド/ニコチン酸モノヌクレオチドアデニル酸転移酵素; NMN, ニコチンアミドモノヌクレオチドヌクレオシターゼ; NaMT1, ニコチン酸メチル基転移酵素; ADPR cyc, ADP リボシルシクラーゼ; PARP, ポリ (ADP-リボース) ポリメラーゼ; NIC, ニコチンアミダーゼ; NPT, ニコチン酸ホスホリボシルトランスフェラーゼ; NADS, NAD シンセターゼ; LASPO, L-アスパラギン酸オキシダーゼ; QS, キノリン酸シンセターゼ; QPT, キノリン酸ホスホリボシルトランスフェラーゼ; MES, メチルエステラーゼ; NuP, ヌクレオシドホスホリラーゼ; NaRN, ニコチン酸リボシドヌクレオシターゼ; NaRK, ニコチン酸リボシドキナーゼ; NAD ppase, NAD ピロホスファターゼ; NaMNN, ニコチン酸モノヌクレオチドヌクレオシターゼ。

1. 理化学研究所 環境資源科学研究センター 植物ゲノム発現研究チーム
2. ラホール経営科学大学 サイエド・ババール・アリ理工学部
3. 理化学研究所 開拓研究本部 関植物エビゲノム制御研究室
4. 横浜市立大学 木原生物学研究所 植物ゲノム発現制御システム科学部門
5. 埼玉大学大学院 理工学研究科

応を担っている。例えば、解糖系のバランスを取る重要な反応の一つであるピルビン酸と乳酸間の変換プロセスにおいて働く乳酸脱水素酵素の補酵素として機能している。また、脱アセチル化やアデノシン二リン酸 (ADP) リボシル化といったタンパク質の翻訳後修飾にも関わっており、エネルギー代謝にとどまらず、分化・増殖といったさまざまな細胞内機能の調節をおこなっている。植物における NAD の生合成経路には、アスパラギン酸を出発材料とした *de novo* 経路 (図-1, 紫の経路) とニコチンアミド (NAM) を利用するサルベージ経路 (図-1, 緑の経路) の 2 種類の経路が存在する。NA はこのサルベージ経路において NAM がニコチンアミダーゼ (NIC) によって加水分解されることにより生成される (図-1)。また、NA はニコチン酸モノヌクレオチド (NaMN) からニコチン酸モノヌクレオチドヌクレオシダーゼ (NaMNN), 5' ヌクレオシダーゼ, ニコチン酸リボシドヌクレオシダーゼ (NaRN) によっても生成される (図-1) (Matsui・Ashihara 2008; Hashida ら 2010; Gakière ら 2018)。NA の誘導体であるニコチン酸メチル (MeNA) はニコチン酸メチルトランスフェラーゼ 1 (NaMT1) によって生成され、MeNA はメチルエステラーゼ (MES) によって逆に NA に転換される。この NA の可逆的なメチル化は、細胞内における量的調節や器官間移動などの NAD の動態制御機構において重要な役割を果

たしている (Gakière ら 2018; Wu ら 2018)。なお、NaMN からニコチン酸アデニンジヌクレオチド (NaAD) を経て NAD に至る部分は、アスパラギン酸を出発材料とした *de novo* 経路と NAM を利用するサルベージ経路において重複している (図-1)。

### **NIC3 遺伝子過剰発現シロイヌナズナの乾燥ストレス耐性およびバイオマス生産性**

前述のように NA 関連の代謝経路には MeNA との経路以外に、NAD サルベージ経路中の NAM からの NIC による加水分解反応が知られている。シロイヌナズナのゲノム中には 4 つの *NIC* 遺伝子がコードされている。我々はそれらの一つである *NIC3* 遺伝子 (図-1 中の赤字) が乾燥ストレス処理により根において強く発現誘導されること (Ahmad ら 2021) に興味を抱き、この遺伝子の過剰発現シロイヌナズナを作出した。作出後、その植物の乾燥ストレス耐性を調べたところ、乾燥ストレス耐性が強化されることが示された (Ahmad ら 2021)。さらに、この植物を通常生育条件下で生育させたところ、バイオマス生産性の向上も認められた (Ahmad ら 2021)。これらの結果より、*NIC3* 遺伝子の過剰発現によって作られた NA が乾燥ストレス耐性やバイオマス生産性の向上に関与していることが示唆された。

### **NIC3 遺伝子過剰発現シロイヌナズナを用いたトランスクリプトーム解析およびメタボローム解析**

次に、*NIC3* 遺伝子の過剰発現シロイヌナズナの乾燥ストレス耐性とバイオマス生産性の向上を司る分子機構を解明するため、*NIC3* 遺伝子の過剰発現シロイヌナズナおよび野生型のシロイヌナズナを用いてトランスクリプトーム解析およびメタボローム解析をおこなった。トランスクリプトーム解析は、コントロール条件下および乾燥ストレス条件下で 5 日間処理を施した植物体を用いておこなった (Ahmad ら 2021)。コントロール条件下で生育させた *NIC3* 遺伝子過剰発現シロイヌナズナにおいて野生型のシロイヌナズナと比べ高発現していた発現変動遺伝子群には、栄養素のセンシングに重要な *NRT1.1* (Bouguyon ら 2015) や *NIGT1* (Maeda ら 2018)、根の発達に関与している *MYB68* (Feng ら 2004) や *WAG1* (Santner and Watson 2006)、ジャスモン酸やオーキシンのシグナリングやホメオスタシスに関わっている *YUCCA5* (Challa ら 2016) や *YUCCA9* (Hentrich ら 2013)、ROS の除去や ABA 応答のようなストレス耐性やストレス応答に関わる遺伝子である *WRKY33* (Jiang and Deyholos 2009; Li ら 2011)、*MAPKKK18* (Matsuoka ら 2015)、酸化ストレスの影響を軽減することが示されている *AOX1D* (Kim ら 2005;

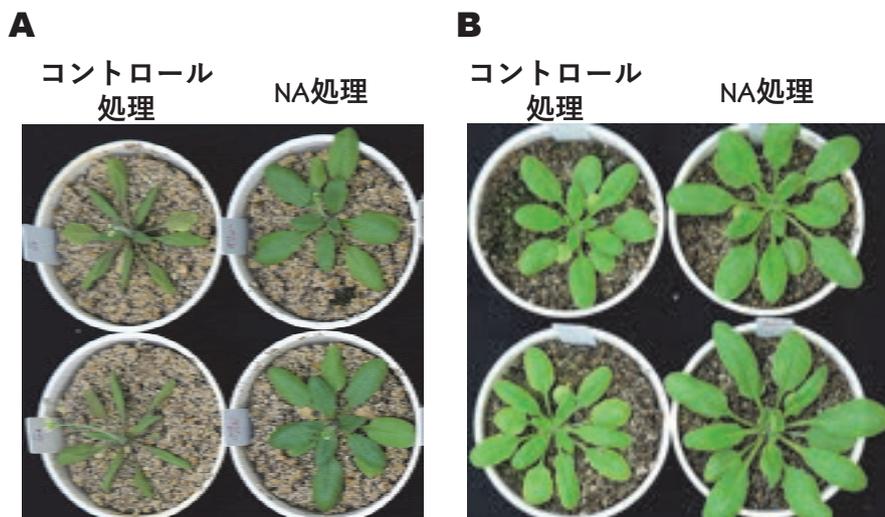


図-2 NA 処理による乾燥ストレス耐性およびバイオマス生産性に対する影響  
 (A) シロイヌナズナ野生株にコントロール処理または NA 処理を 3 日間行った後、コントロール処理の植物体が永久萎れ点に達した日数の乾燥ストレス処理を施した時点での植物体の様相。  
 (B) 通常条件下で生育させた植物体の様相。

Selinski ら 2018), *Thioredoxin* (Seki ら 2002; Giraud ら 2008) が含まれていた。一方、乾燥ストレス処理を施した *NIC3* 遺伝子過剰発現シロイヌナズナにおいては、スクロースとプロトンの共輸送体をコードする遺伝子である *SUC6*, *SUC7*, *SUC8* (Sauer ら 2004), 酸化ストレスの影響を軽減することが示されている *AOX1D* (Kim ら 2005; Selinski ら 2018), ROS 依存的な経路に関与している *CYP96A5* (Wu ら 2016; Yu ら 2017) の発現量が野生型のシロイヌナズナと比べ高かった。

さらに *NIC3* 遺伝子を過剰発現させた際の細胞内の代謝産物量への影響を明らかにするため、キャピラリー電気泳動・飛行時間型質量分析計 (CE-TOFMS) によるメタボローム解析を行った。その結果、*NIC3* 遺伝子過剰発現シロイヌナズナにおいて野生型のシロイヌナズナと比べ NA の高蓄積がみられた (Ahmad ら 2021)。また、環境ストレス耐性、成長などに関与する代謝産物量も増加していた (Ahmad ら 2021)。これらの結果より、NA の高蓄積および植物のバイオマス生産性やストレス応答、ストレス耐性に関わ

る遺伝子の発現量や代謝物の蓄積量の変化が *NIC3* 遺伝子過剰発現シロイヌナズナのバイオマス生産性の促進およびストレス耐性の強化に貢献していることが示唆された。また、分光光度分析により、通常の条件下で生育させた *NIC3* 遺伝子過剰発現シロイヌナズナにおいて NAD の還元型と酸化型の比 (NADH/NAD) が野生型のシロイヌナズナと比べ減少していることが示された。NADH/NAD の減少は乾燥ストレス時と類似した状態であることから、この減少が乾燥ストレスに対する適応力の向上に寄与していることが示唆された。

### ニコチン酸を投与したシロイヌナズナの乾燥ストレス耐性およびバイオマス生産性

前述の通り NA は NAM から NIC によって生成される直接の代謝物である。そして、乾燥ストレス耐性およびバイオマス生産性が向上した *NIC3* 遺伝子過剰発現シロイヌナズナでは NA が高蓄積していた。これらの結果より、植物体へ NA を投与するとその植物の乾燥ストレス耐性およびバイオマス

生産性を向上させることができるのではないかと考えた。そこで、NA を野生型のシロイヌナズナに投与し、乾燥ストレス耐性およびバイオマス生産性を調べた (Ahmad ら 2021)。その結果、乾燥ストレス耐性とバイオマス生産性が両者共に向上した (図-2)。また、NA 投与された野生型のシロイヌナズナでは、*NIC3* 遺伝子過剰発現シロイヌナズナにおいて高発現していた *AOX1D*, *CYP96A5* の発現量も増加していた。このように *NIC3* 遺伝子過剰発現シロイヌナズナで得られた結果と同様の結果が NA を投与した野生型のシロイヌナズナにおいても得られた。これらの結果より、NA の細胞内における高蓄積は乾燥ストレス耐性およびバイオマス生産性の両者を向上させる働きが示唆された。

### おわりに

本研究により、NAD 生合成サルベージ経路を操作することにより、乾燥ストレス耐性およびバイオマス生産性を両者とも向上できる可能性が示された。特に NAM から NIC によって生成される直接の代謝物である NA を

植物細胞内で高蓄積させることが重要であることが示唆された。この NA による作用機序はまだ不明な点が多く今後研究が必要である。ストレス耐性とバイオマス生産性は一般的にはトレードオフの関係にある。従って、このトレードオフを打破できる可能性を有する NA のポテンシャルは魅力的である。本研究成果を将来応用することにより、農作物を乾燥ストレスに強くし且つ収量を増産させることができるブライミング剤の開発が期待される。

#### 【謝辞】

本稿は、科学技術振興機構 (JST) 戦略的創造研究推進事業 (CREST) 「エピゲノム制御ネットワークの理解に基づく環境ストレス適応力強化および有用バイオマス産生 (研究代表者: 関原明)」, JST 先端国際共同研究推進事業 (ASPIRE) —米国 NSF Global Centers バイオエコノミー領域「グローバルセンター: 植物のレジリエンスを強化する国際研究センター (日本側研究代表者: 関原明) (JPMJAP24A3)」, JST 革新的 GX 技術創出事業 (GteX) バイオものづくり領域植物グループ「先端的植物バイオものづくり基盤の構築 (研究代表者: 大熊 盛也) (JPMJGX23B0)」による支援を受けて執筆した。

#### 【引用文献】

- Ahmad Z., Bashir K., Matsui A. *et al.* 2021. Overexpression of nicotinamidase 3 (NIC3) gene and the exogenous application of nicotinic acid (NA) enhance drought tolerance and increase biomass in Arabidopsis. *Plant Mol Biol* 107:63–84. <https://doi.org/10.1007/s11103-021-01179-z>.
- Bashir K., Todaka D., Rasheed S. *et al.* 2022. Ethanol-Mediated Novel Survival Strategy against Drought Stress in Plants. *Plant Cell Physiol* 63:1181–1192. <https://doi.org/10.1093/pcp/pcac114>.
- Bashir K., Todaka D., Seki M. *et al.* 2025. Chemical Application Improves Stress Resilience in Plants. *Plant Mol Biol* (in press).
- Bouguyon E., Brun F., Meynard D. *et al.* 2015. Multiple mechanisms of nitrate sensing by Arabidopsis nitrate tranceptor NRT1.1. *Nat Plants* 1:15015. <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.15>.
- Challa KR., Aggarwal P., Nath U. 2016. Activation of YUCCA5 by the transcription factor TCP4 integrates developmental and environmental signals to promote hypocotyl elongation in arabidopsis. *Plant Cell* 28:2117–2130. <https://doi.org/10.1105/tpc.16.00360>.
- Feng C., Andreasson E., Maslak A. *et al.* 2004. Arabidopsis MYB68 in development and responses to environmental cues. *Plant Sci* 167:1099–1107. <https://doi.org/10.1016/J.PLANTSCI.2004.06.014>.
- Gakière B., Hao J., de Bont L. *et al.* 2018. NAD + Biosynthesis and Signaling in Plants. *CRC. Crit. Rev. Plant Sci.* 37:259–307.
- Giraud E., Ho LHM., Clifton R. *et al.* 2008. The absence of Alternative Oxidase1a in Arabidopsis results in acute sensitivity to combined light and drought stress. *Plant Physiol* 147:595–610. <https://doi.org/10.1104/pp.107.115121>.
- Gohari G., Jiang M., Manganaris GA. *et al.* 2024. Next generation chemical priming: with a little help from our nanocarrier friends. *Trends Plant Sci* 29:150–166. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2023.11.024>.
- Hashida SN., Itami T., Takahashi H. *et al.* 2010. Nicotinate/nicotinamide mononucleotide adenylyltransferase-mediated regulation of NAD biosynthesis protects guard cells from reactive oxygen species in ABA-mediated stomatal movement in Arabidopsis. *J Exp Bot* 61:3813–3825. <https://doi.org/10.1093/jxb/erq190>.
- Hentrich M., Böttcher C., Dückting P. *et al.* 2013. The jasmonic acid signaling pathway is linked to auxin homeostasis through the modulation of YUCCA8 and YUCCA9 gene expression. *Plant J* 74:626–637. <https://doi.org/10.1111/tbj.12152>.
- Jiang Y. and Deyholos MK. 2009. Functional characterization of Arabidopsis NaCl-inducible WRKY25 and WRKY33 transcription factors in abiotic stresses. *Plant Mol Biol* 69:91–105. <https://doi.org/10.1007/s11103-008-9408-3>.
- Kim HS., Yu Y., Snesrud EC. *et al.* 2005. Transcriptional divergence of the duplicated oxidative stress-responsive genes in the Arabidopsis genome. *Plant J* 41:212–220. <https://doi.org/10.1111/j.1365-313X.2004.02295.x>.
- Li S., Fu Q., Chen L. *et al.* 2011. Arabidopsis thaliana WRKY25, WRKY26, and WRKY33 coordinate induction of plant thermotolerance. *Planta* 233:1237–1252. <https://doi.org/10.1007/s00425-011-1375-2>.
- Maeda Y., Konishi M., Kiba T. *et al.* 2018. A NIGT1-centred transcriptional cascade regulates nitrate signalling and incorporates phosphorus starvation signals in Arabidopsis. *Nat Commun* 9:. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03832-6>.
- Matsui A. and Ashihara H. 2008. Nicotinate riboside salvage in plants: Presence of nicotinate riboside kinase

- in mungbean seedlings. *Plant Physiol Biochem* 46:104–108. <https://doi.org/10.1016/J.PLAPHY.2007.10.008>.
- Matsui A., Todaka D., Tanaka M. *et al.* 2022. Ethanol induces heat tolerance in plants by stimulating unfolded protein response. *Plant Mol Biol* 110:131–145. <https://doi.org/10.1007/s11103-022-01291-8>.
- Matsuoka D., Yasufuku T., Furuya T., Nanmori T. 2015. An abscisic acid inducible Arabidopsis MAPKKK, MAPKKK18 regulates leaf senescence via its kinase activity. *Plant Mol Biol* 87:565–575. <https://doi.org/10.1007/s11103-015-0295-0>.
- Nguyen HM., Sako K., Matsui A. *et al.* 2017. Ethanol enhances high-salinity stress tolerance by detoxifying reactive oxygen species in Arabidopsis thaliana and rice. *Front Plant Sci* 8:. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01001>.
- Sako K., Nguyen HM., Seki M. 2021. Advances in Chemical Priming to Enhance Abiotic Stress Tolerance in Plants. *Plant Cell Physiol* 61:1995–2003. <https://doi.org/10.1093/pcp/pcaa119>.
- Santner AA, and Watson JC. 2006. The WAG1 and WAG2 protein kinases negatively regulate root waving in Arabidopsis. *Plant J* 45:752–764. <https://doi.org/10.1111/j.1365-313X.2005.02641.x>.
- Sauer N., Ludwig A., Knoblauch A. *et al.* 2004. AtSUC8 and AtSUC9 encode functional sucrose transporters, but the closely related AtSUC6 and AtSUC7 genes encode aberrant proteins in different Arabidopsis ecotypes. *Plant J* 40:120–130. <https://doi.org/10.1111/j.1365-313X.2004.02196.x>.
- Seki M., Narusaka M., Ishida J. *et al.* 2002. Monitoring the expression profiles of 7000 Arabidopsis genes under drought, cold and high-salinity stresses using a full-length cDNA microarray. *Plant J* 31:279–292. <https://doi.org/10.1046/j.1365-313X.2002.01359.x>.
- Selinski J., Hartmann A., Deckers-Hebestreit G. *et al.* 2018. Alternative oxidase isoforms are differentially activated by tricarboxylic acid cycle intermediates. *Plant Physiol* 176:1423–1432. <https://doi.org/10.1104/pp.17.01331>.
- Wu R, Zhang F., Liu L. *et al.* 2018. MeNA, Controlled by Reversible Methylation of Nicotinate, Is an NAD Precursor that Undergoes Long-Distance Transport in Arabidopsis. *Mol Plant* 11:1264–1277. <https://doi.org/10.1016/J.MOLP.2018.07.003>.
- Wu YR., Lin YC., wen Chuang H. 2016. Laminarin modulates the chloroplast antioxidant system to enhance abiotic stress tolerance partially through the regulation of the defensin-like gene expression. *Plant Sci* 247:83–92. <https://doi.org/10.1016/J.PLANTSCI.2016.03.008>.
- Yu J., Tehrim S., Wang L. *et al.* 2017. Evolutionary history and functional divergence of the cytochrome P450 gene superfamily between Arabidopsis thaliana and Brassica species uncover effects of whole genome and tandem duplications. *BMC Genomics* 18:. <https://doi.org/10.1186/s12864-017-4094-7>.

統計データから

## 24年産の米価格は過去最高

農林水産省によると、2024年産米の2025年1月の相対取引価格は、全銘柄平均価格で25,927円/玄米60kgと、過去最高を更新した。

全国のスーパー等で販売された米の平均価格は、2024年6月頃までは、2,000～2,200円/5kg程度であったものが、品薄となった8月には2,600円/5kgを超え、今年になっても価格上昇は続き、1月には3,627円/5kgと、前年の同時期に比べ1,590円余り、率では78%も高く、大きな社会問題となっている。

表-1に、主食用米の1990年以降の価格動向を示した。赤字は相対取引価格（全銘柄平均）で、JA全農などの出荷団体が卸会社等に販売する際の運賃、包装代、消費税を含む1等米の価格。青字はそれ以前の指標となる自主流通米のコメ価格センター取引の価格となっている。

これを見ると、玄米60kgの価格は1990～1996年までは20,000円台であった。しかし、2010年以降は12,000～15,000円台に低迷している。これまでの最高値は、「平成の米騒動」と言われた1993年の23,607円であった。この年は、80年ぶりの大冷夏の年で、作況指数74という不作による米不足が起因していた。この時、政府は日本酒・焼酎・みりん・米菓など、加工用原料として想定していたタイ米を主食用に流通させて凌いだが、日本人の嗜好に合わず、不人気であった。今回の2024年産米の価格高騰はこれを大きく更新しており、国民生活に直結する食料安全保障の大事さを痛感する。

今回の米価格高騰が続くなか、政府は流通を円滑にするため、備蓄米21万トンを市場に放出する方針を発表し、初回は15万tで、24年産米を10万t、23年産米を5万t販売することになった。(K. O)

表-1 長期的な主食用米の価格の動向

年産	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
米価(円)	21,600	22,726	22,813	23,607	22,213	21,017	20,751	18,717	19,645	17,961
年産	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
米価(円)	17,096	17,293	17,171	22,296	16,660	16,048	15,731	15,075	16,099	15,610
	—	—	—	—	—	—	15,203	14,164	15,146	14,470
年産	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
米価(円)	12,711	15,215	16,501	14,341	11,967	13,175	14,307	15,595	15,688	15,716
年産	2020	2021	2022	2023	2024					
米価(円)	14,529	12,804	13,844	15,315	24,055					

注) 米価は、玄米60kg当たりの価格

青字は、(財)全国米穀取引・価格形成センター入札結果に基づく取引価格

赤字は、相対取引価格の平均値

# 地球温暖化が進む中での水稲再生二期作技術の開発・普及 —暑さに負けない稲作を目指して—

農研機構中日本農業研究センター  
研究推進部技術適用研究チーム  
主席研究員  
中野 洋

## 1. 技術開発の背景・目的

近年、地球温暖化の影響で国内においても春や秋の気温が上昇し、これまでよりも早い水稲の移植や遅い収穫が可能になり、水稲の生育可能期間が長くなってきた(図-1)。2023年の夏、国連のグテーレス事務総長は、北半球の多くの地域が猛烈な暑さに見舞われたことを受け、「地球温暖化の時代は終わり、地球沸騰化の時代が到来した」と指摘した。将来的に、気温の上昇は続く予想され、水稲の生育可能期間は一層長くなると考えられる。例えば、九州の米所の筑紫平野では、現在、早くても4月上旬に移植しているのが3月下旬に移植できるようになったり、また遅くとも10月下旬に収穫しているのが11月上旬に収穫できるようになったりすることが予想される。

現在、沖縄県等の水稲の生育可能期間が長い地域では、一度移植・収穫し

た後に、もう一度、移植・収穫する通常の二期作が行われる場合がある(図-2)。他方、水稲は複数年に渡って生育し続ける多年生の性質を持つため、収穫後に切株からひこばえが発生する(図-3)。地球温暖化が進んで国内の気温が高くなり、水稲の生育可能期間が長くなると、通常の二期作は行えないものの、ひこばえを栽培・収穫する再生二期作を行える地域が国内で増加すると考えられる。

水稲再生二期作では、一期作目を移植・栽培・収穫した後に、二期作目としてひこばえを栽培・収穫する(図-2)。通常の二期作で行われる二期作目の耕起・育苗・移植に係る物財費や労働費が不要な上、適切な管理を行うことで通常の一期作に比べて増収も可能なため、生産量当たりの生産コストの削減が期待される。

これまでに、私たちの研究グループでは、農研機構九州沖縄農業研究センター(福岡県筑後市)の試験ほ場にお

いて、飼料用米等に用いられる超多収品種「北陸193号」を早生化した系統の再生二期作試験を行った(図-4)(Nakano *et al.* 2020)。その結果、一期作目の収穫時期や収穫時の刈り取り高さを工夫することにより、一期作目と二期作目の合計で1.5 t/10aに迫る多収が得られることを明らかにした。しかし、この系統は炊飯米の食味が良くなく、業務用米や輸出用米等に用いられる良食味多収品種の再生二期作超多収技術は開発されていなかった。そこで、良食味多収品種を活用した水稲再生二期作超多収技術の開発を目指し、農研機構が近年育成した「にじのきらめき」を用いた試験を行ったので、その結果について紹介する(Nakano *et al.* 2023)。

## 2. 開発技術の内容・意義

「にじのきらめき」は、「コシヒカリ」並の良食味性とおよそ700 kg/10aの多収性を兼ね備えつつ、高温条件下で

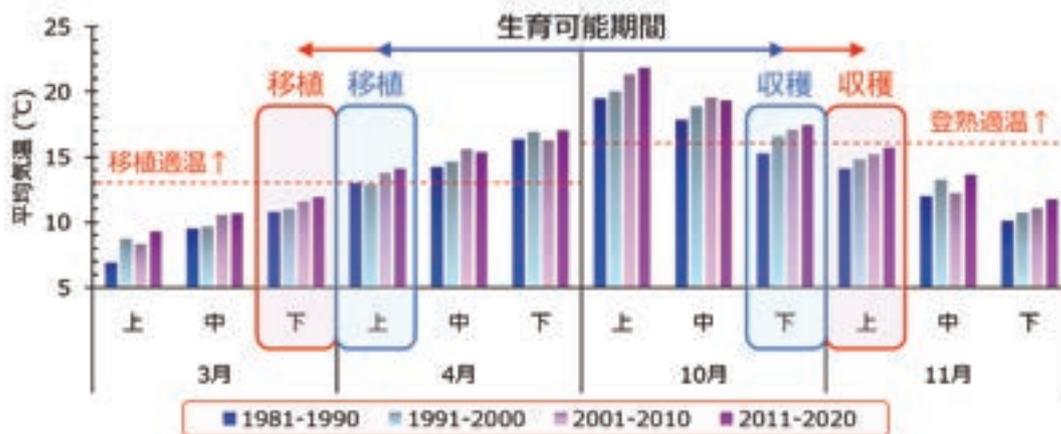


図-1 筑紫平野の中心に位置する福岡県久留米市の近年の春と秋の気温の変動

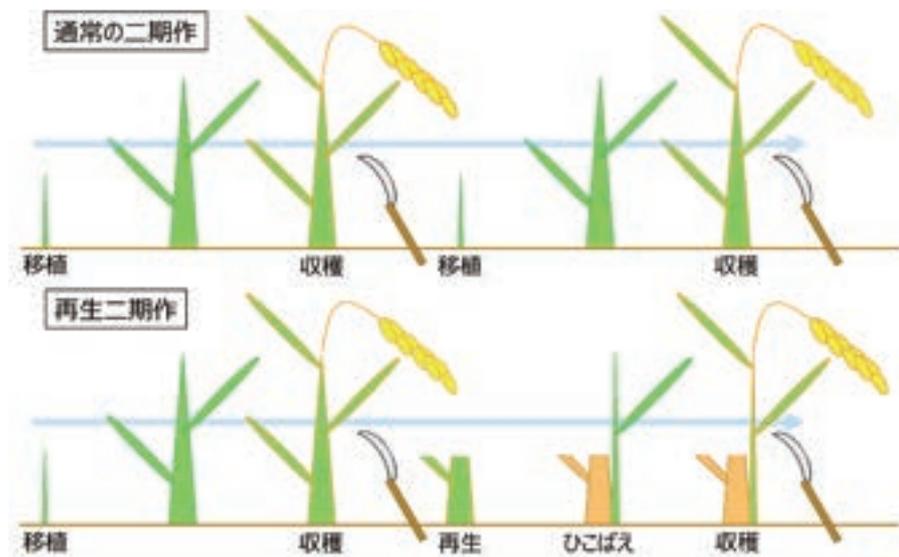


図-2 水稻の通常の二期作と再生二期作



図-3 水稻の収穫後に切株から発生するひこばえ



図-4 超多収品種「北陸193号」を早生化した系統の再生二期作における二期作目の登熟期の様子  
左側が一期作目の収穫時の刈り取り高さ50cm、右側が一期作目の収穫時の刈り取り高さ20cm。



図-5 「にじのきらめき」の登熟期の様子

稔っても白濁した玄米が生じにくい高温耐性や耐倒伏性に加え、複数の病害への抵抗性を持つ栽培しやすい品種である(図-5)。今回の試験では、2021年及び2022年に九州沖縄農業研究センターの試験ほ場において、一期作目の移植時期(4月植え又は5月植え)と収穫時の刈り取り高さ(地際から40cmの高刈又は20cmの低刈)について検討した。窒素肥料は、基肥10kg N/10a(移植日)と追肥13kg N/10aの合わせて23kg N/10a施用した。4月植えでは、一期作目を4月

中旬に移植して8月上旬に収穫した後、二期作目を10月下旬に収穫した(図-6、図-7、表-1)。また、5月植えでは、一期作目を5月中旬に移植して8月中旬に収穫した後、二期作目を11月下旬に収穫した。なお、一期作目の出穂までの日数は、6月下旬に出穂した4月植えが、7月中旬に出穂した5月植えに比べて長くなった。一期作目と二期作目の合計収量は、一期作目の収穫時の刈り取り高さを平均すると、4月植えが5月植えに比べて9%多収になった(図-8)。また、

一期作目の移植時期を平均すると、高刈は低刈に比べて4%多収になった。したがって、4月植えと高刈との組合せで最多収が得られ、2か年の平均で944kg/10aの収量になった。特に、2021年は、1t/10aを超える1016kg/10aの良食味米としては極めて高い収量になった。福岡県の生産現場における平均収量は2021年と2022年の平均で482kg/10aのため、「にじのきらめき」と再生二期作との組合せで、およそ2倍の収量が得られたことになる。なお、一期作目の収量は、4月植

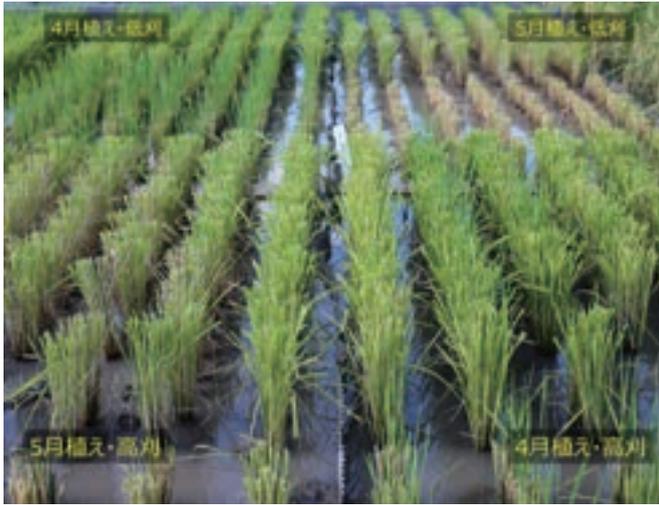


図-6 「にじのきらめき」の再生二期作における一期作目の収穫後の様子(8月中旬)



図-7 「にじのきらめき」の再生二期作における二期作目の登熟期の様子(10月下旬)

表-1 一期作目の移植時期が出穂期や収穫期に及ぼす影響

移植 時期	一期作目				二期作目	
	播種	移植	出穂	収穫	出穂	収穫
4月植え	3月上旬	4月中旬	6月下旬	8月上旬	9月上旬	10月下旬
5月植え	4月上旬	5月中旬	7月中旬	8月中旬	9月下旬	11月下旬

一期作目と二期作目の合計収量

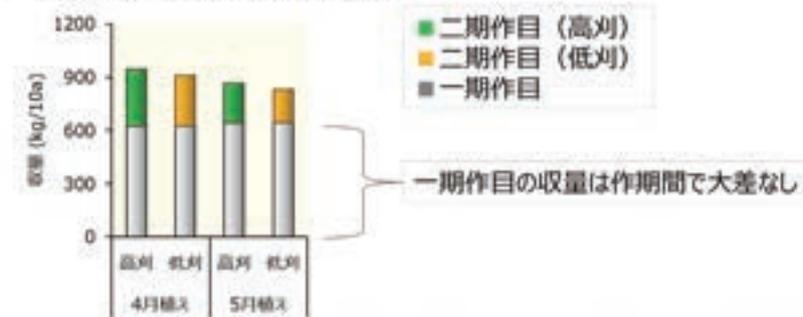


図-8 「にじのきらめき」の再生二期作における一期作目の移植時期と収穫時の刈り取り高さが一期作目と二期作目の合計収量に及ぼす影響

えと5月植えとの間に大差なかった。

一期作目の移植時期が二期作目の収量に及ぼす影響をみると、二期作目の収量は、一期作目の収穫時の刈り取り高さを平均すると、4月植えが5月植えに比べて49%増加した(図-9)。そこで、4月植えが多収であった要因を探るために、収量構成要素を調べてみた。収量構成要素には、単位面積当たりの穂の本数(穂数)と1穂当たりの籾数(1穂籾数)があり、これらを掛け合わせると単位面積当たりの籾

数になる。さらに、充実した玄米が入っている籾の割合(登熟歩合)と1粒の重さ(粒重)がある。これらを掛け合わせると収量が求まる。例えば、1㎡当たりの穂数が300本、1穂籾数が100粒、登熟歩合が81%、粒重が22mgだとすると、535g、つまり、全国の平年収量に近い535kg/10aになる。本試験では、4月植えは5月植えに比べて穂数と籾数が増加していた。したがって、4月植えは5月植えに比べて穂数の増加を介して籾数が増

加し、多収になったと考えられた。

そこで、これまでの私たちの研究等において、二期作目の穂数と高い正の相関がある一期作目の切株における、眠っている芽(休眠芽)を目覚めさせる作用のあるデンプンや糖等の非構造化炭水化物(NSC)や、光合成に参与する緑の葉の面積である葉面積指数(LAI)を調べてみた(図-10、図-11)(Nakano *et al.* 2020; 2021; 2022; Tanaka *et al.* 2021)。その結果、4月植えは5月植えに比べてNSCと

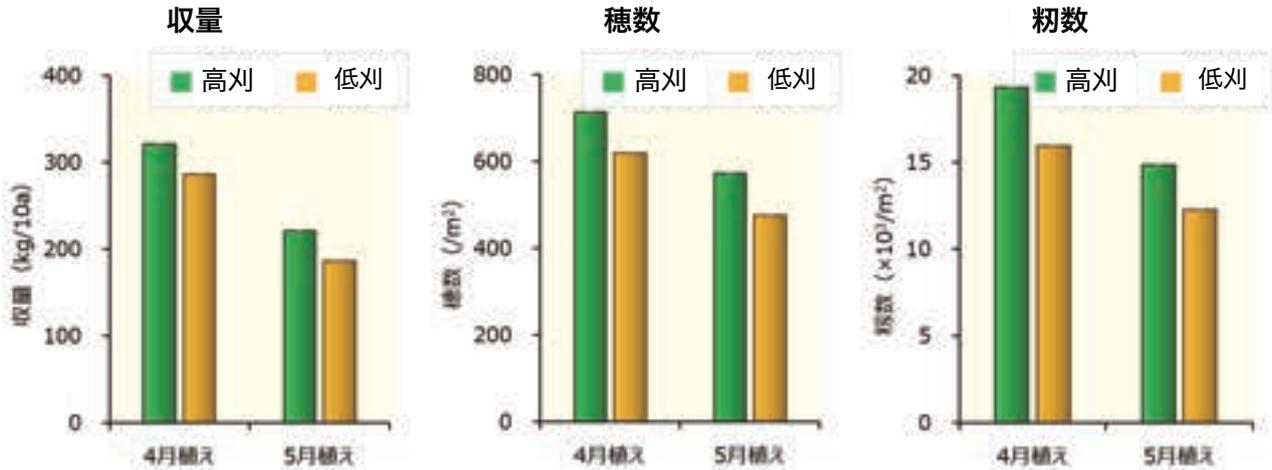


図-9 「にじのきらめき」の再生二期作における一期作目の移植時期と収穫時の刈り取り高さが二期作目の収量、穂数と粒数に及ぼす影響

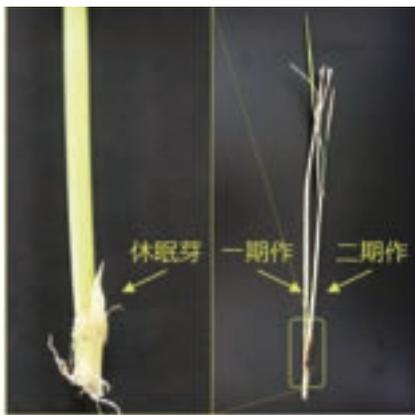


図-10 一期作目の茎の節にある休眠芽 左側が切株の休眠芽、右側が切株の休眠芽から成長した二期作目の茎

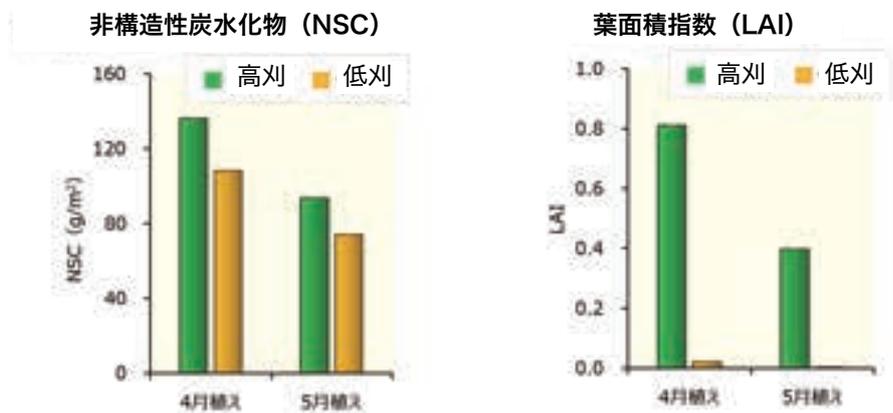


図-11 「にじのきらめき」の再生二期作における一期作目の移植時期と収穫時の刈り取り高さが非構造的炭水化物 (NSC) と葉面積指数 (LAI) に及ぼす影響

LAIが増加していた。

さらに、なぜ、4月植えが5月植えに比べてNSCとLAIが増加したのかを明らかにするために、一期作目の収穫指数を調べてみた(図-12)。収穫指数は、玄米収量の全乾物重に対する割合を表す。今回の試験では、4月植えが5月植えに比べて低くなっていた。これは、一期作目の移植から出穂までの期間が長くなり、植物体全体が大きくなったことによると考えられた。したがって、4月植えでは、一期作目の移植から出穂までの期間が長く、植物体全体が大きくなり、籾に詰まったデンプンの量(玄米収量)に比べて植物体全体が大きく収穫指数が低い、つまり、籾に詰まり切らずに行き

場を失ったデンプンや糖等の栄養分が茎や葉に多く残り、切株のNSCやLAIが増加し、穂数の増加に繋がると推察された。

一期作目の移植時期の影響についてまとめると、4月植えは、一期作目において、籾に詰まったデンプンの量(玄米収量)に比べて植物体全体が大きく収穫指数が低い、つまり、籾に詰まり切らずに行き場を失ったデンプンや糖等の栄養分が茎や葉に多く残り、切株のNSCやLAIが多く、二期作目の穂数が多かったため、多収になったと考えられた(図-13)。これに対して、5月植えは、一期作目の収穫指数が高い、つまり、栄養分が茎や葉に残らず、切株のNSCやLAIが少なく、二期作目

の穂数が少なかったため、多収にならなかったと考えられた。このほか、4月植えは5月植えに比べ、二期作目の生育期間の気温が高いため、低温による登熟歩合や粒重の低下が起こりにくいといった特長もある。

実際に再生二期作に取り組む場合には、各地域において、平均気温が安定的に12.5℃を超える日が続くようになったら、可能な限り早い時期に移植することが重要である。平均気温が移植早限の基準となる12.5℃を超える時期は各地域で異なり、九州南部地方等では3月中下旬、九州北部地方、四国地方、東海地方や関東地方南部等では4月上旬、山陰地方、北陸地方や関東地方北部等では4月中旬が目

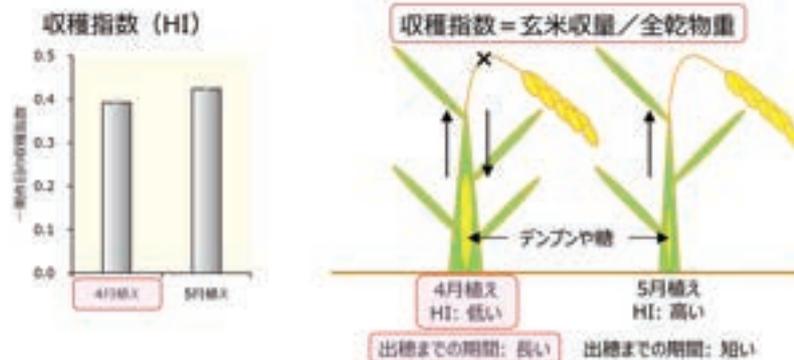


図-12 「にじのきらめき」の再生二期作における一期作目の移植時期が収穫指数に及ぼす影響

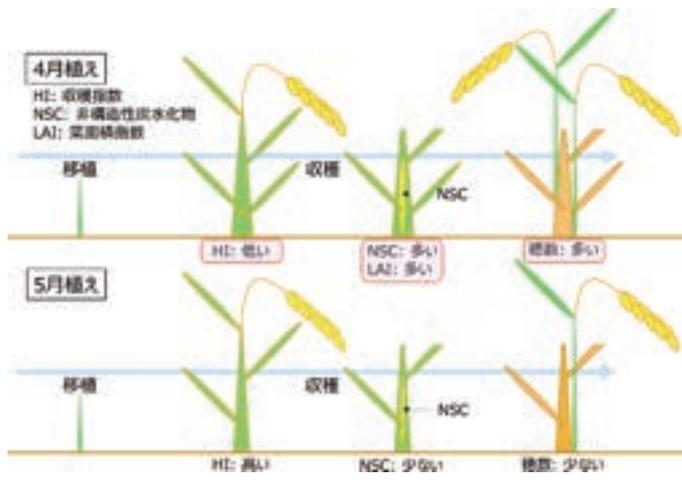


図-13 水稻再生二期作における一期作目の移植時期が二期作目に及ぼす影響の概念図

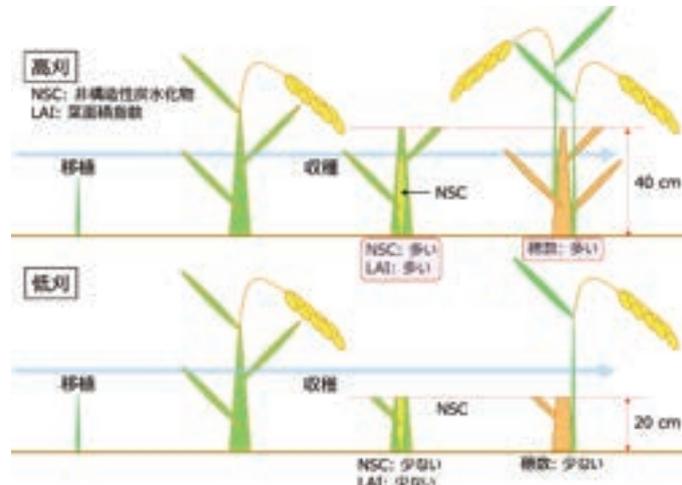


図-14 水稻再生二期作における一期作目の収穫時の刈り取り高さが二期作目に及ぼす影響の概念図

安となる。

一期作目の収穫時の刈り取り高さが二期作目の収量に及ぼす影響を調べると、二期作目の収量は、一期作目の移植時期を平均すると、高刈が低刈に比べて15%多収になった(図-9)。収量構成要素をみると、高刈は低刈に比べて穂数と籾数が増加していた。したがって、高刈は低刈に比べて穂数の増加を介して籾数が増加し、多収になったと考えられた。

さらに、一期作目の切株において、NSCやLAIを調べてみると、高刈は低刈に比べて切株として水田に残す植物体が多くなるので、NSCやLAIが増加していた(図-11)。したがって、高刈は低刈に比べてNSCやLAIが増加し、穂数の増加に繋がったと推察された。

一期作目の収穫時の刈り取り高さの影響についてまとめると、一期作目を

高刈すると、切株のNSCやLAIが多く、二期作目の穂数が多かったため、多収になったと考えられた(図-14)。これに対して、一期作目を低刈すると、切株のNSCやLAIが少なく、二期作目の穂数が少なかったため、多収ならなかったと考えられた。

実際に再生二期作に取り組む場合には、九州地方から関東地方では、地際から高い位置(例えば、40 cm)で一期作目を刈り取ることが重要である。自脱型コンバインは地際から約30 cmの高さまで刈り取れる(図-15)一方、普通型コンバインは地際から約40 cmの高さでも刈り取れる(図-16)。しかし、沖縄県等の亜熱帯地域では、一期作目の刈り取り高さが二期作目の収量に及ぼす効果は明確でなく、高刈が低刈に比べて減収することもある。

炊飯米の食味試験は、外観、粘り、

硬さ、味の各項目とこれらをまとめた総合で評価する。今から四半世紀以上前に茨城県で行われた「あきたこまち」の再生二期作の試験では、8月下旬に一期作目を収穫し、11月上旬に二期作目を収穫したところ、炊飯米の食味は二期作目が一期作目に比べて粘りが低下して硬くなって総合評価が低下した(秋田ら1997)。今回の試験では、西日本で広く作付けされている良食味品種「ヒノヒカリ」の通常の一季作の炊飯米を基準とした(表-2)。このほか、今から半世紀前に全国で最も作付けされていた品種「日本晴」の通常の一季作の炊飯米も評価した。炊飯米の食味は、4月植えた「にじのきらめき」の二期作目が、「にじのきらめき」の一期作目や通常の一季作の「ヒノヒカリ」に比べて総合評価、外観、粘り、硬



図-15 「にじのきらめき」の再生二期作における普通型（汎用型）コンバインによる一期作目の収穫時の様子



図-16 「にじのきらめき」の再生二期作における自脱型コンバインによる一期作目の収穫時の様子

表-2 「にじのきらめき」の再生二期作における一期作目と二期作目の炊飯米の食味

栽培法	品種	総合	外観	粘り	硬さ	味
		-5~+5	-5~+5	-3~+3	-3~+3	-3~+3
		(悪い ~良い)	(悪い ~良い)	(粘らない ~粘る)	(硬くない ~硬い)	(悪い ~良い)
再生二期作						
(4月植え)	にじのきらめき 一期作目	-0.6a	-0.7bc	-0.6a	+0.2 <sup>ns</sup>	-0.3ab
	二期作目	-0.5a	-0.1ab	-0.5a	+0.4 <sup>ns</sup>	-0.2a
通常の一期作						
	ヒビカリ	0.0a	0.0a	0.0a	0.0 <sup>ns</sup>	0.0a
	日本晴	-1.8b	-1.1c	-1.5b	+0.4 <sup>ns</sup>	-0.9b

パネラー（10人）を反復とし、分散分析後、多重比較（Tukey HSD）。異なる文字は、5%水準で有意差あり。nsは、分散分析の結果、有意差なし。

さや味が劣らなかつた。また、通常  
の一期作の「日本晴」に比べて総合  
評価、外観、粘りや味が優れた。た  
だし、一期作目の移植時期が遅れる  
ことに伴い、一期作目の出穂・収穫  
が遅れ、二期作目の出穂・収穫が遅  
れると、登熟期の低温の影響で食味  
が低下する恐れがある。したがって、  
「にじのきらめき」の二期作目の炊飯  
米は、業務用米や輸出用米に利用し  
得る十分な食味を持つと考えられる。  
なお、当該技術については、2024年  
6月に特許登録を完了した（中野ら  
2024）。

### 3. 開発技術のまとめ

今回の試験では、「にじのきらめ  
き」一期作目の移植時期を4月植え  
として収穫時に高刈すると、一期作目  
と二期作目の合計収量が2か年の平  
均で944 kg/10aとなり、そのうち1  
年で1,016 kg/10aの極めて高い値と  
なった。一期作目の移植時期の影響  
については、4月植えは5月植えに比  
べ、一期作目の収穫指数が低く、切株  
のNSCやLAIが増加し、二期作目の  
穂数が増加したため、多取になったと  
考えられた。また、一期作目の収穫時  
の刈り取り高さについては、高刈は低  
刈に比べ、切株のNSCやLAIが増加  
し、二期作目の穂数が増加したため、  
多取になったと考えられた。炊飯米の

食味は、4月植えした「にじのきらめ  
き」の二期作目が、「にじのきらめき」  
の一期作目や通常の一期待作の「ヒノ  
ヒカリ」に比べて劣らず、また通常の一  
期待作の「日本晴」に比べて優れた。し  
たがって、一期作目と二期作目の合計  
で多収穫を得て二期作目の炊飯米の食  
味低下を防ぐには、一期作目の苗を早  
い時期（例えば、4月中旬）に移植し、  
地際から高い位置（例えば、40 cm）  
で刈り取ることが重要である。

### 4. 開発技術の改良・普及

良食味多収品種を活用した水稲再生  
二期作超多収技術は、生産量当たりの  
生産コストの削減が想定されるので、  
低コスト生産が求められる輸出用米や  
業務用米等への活用が期待される。一  
期待作目の移植から二期作目の収穫に至  
るまでの長い期間の用水の確保が必要  
である。地際から高い位置での一期作  
目の刈り取りや、稈長の短い二期作目  
の収穫を行うので、遺伝的に稈長が短  
い「にじのきらめき」では、自脱型コ  
ンバインの使用が困難で、普通型コ  
ンバイン（汎用コンバイン）の使用が必  
要となる。適用可能地域は、今回の試  
験を行った福岡県と春や秋の気温が大  
差ない関東以西の温暖な地域を現時点  
では想定している。「にじのきらめき」  
の再生二期作は、今年から、関東、東  
海、中国、四国等の地域で普及が始まっ

ている。現在、私たちの研究グループ  
では、各地域の気温に適した品種の選  
定や、コンバインのタイプに適した品  
種の選定を行っている。

### 謝辞

本技術開発の一部は科学研究費補助  
金20K06007の助成を受けた。

### 引用文献

- 秋田ら 1997. 1994年茨城県南部において見  
られた再生稲の収量および食味. 日本作物  
学会紀事 66(1), 131-132.
- Nakano *et al.* 2020. Breaking rice yield  
barrier with the ratooning method  
under changing climatic conditions: a  
paradigm shift in rice cropping systems  
in southwestern Japan. *Agronomy  
Journal* 112(5), 3975-3992.
- Nakano *et al.* 2021. Grain yield response  
to stubble leaf blade clipping in rice  
ratooning in southwestern Japan.  
*Agronomy Journal* 113(5), 4013-4021.
- Nakano *et al.* 2022. Nonstructural  
carbohydrate content in the stubble  
per unit area regulates grain yield of  
the second crop in rice ratooning. *Crop  
Science* 62(4), 1603-1613.
- Nakano *et al.* 2023. Grain yield response  
to planting date and cutting height of  
the first crop in rice ratooning. *Crop  
Science* 63(4), 2539-2552.
- 中野ら 2024. イネの再生二期作栽培方法.  
特許第7504505号.
- Tanaka *et al.* 2022. Grain yield response  
to cultivar and harvest time of the first  
crop in rice ratooning in southwestern  
Japan. *Crop Science* 62(1), 455-465.

大正年間末に長野県の稲作改良を提唱、  
小林俊治郎著「稲作百話」の雑草の記述

森田 弘彦

長野県は、2023年の子実用水稲の10a当たり収量614kg（農林水産省、統計情報 作況調査）で青森県とともに全国のトップを占めた稲作の先進地である。標高の高い、冷涼な気候の下で稲作に取り組む長野県では、1930年代に保温折衷苗代、1950年代に室内育苗法、さらに1990年代には湛水直播栽培での落水出芽法が、いずれも生産者の観察・工夫を試験研究や普及機関が汲み上げて技術に仕上げられて、全国に波及する成果となった。

保温折衷苗代などに先立って、現在の飯山市など県北部で熟苗を用いて本田でのイネの生育期間を延長する安定・多収稲作を提唱したのが小林俊治郎氏であった。

氏は、1875（明治8）年に現在は飯山市の一部となった瑞穂村に生まれ、宮城農学校を卒業後1897（同30）年の長野県農事試験場創立時に技手に採用され、2年後に退職し、1908（同41）年から10年間、下高井郡立乙種農学校（現下高井農林高校）の校長を務め、1918（大正7）年から14年間にわたって下高井郡農会の農業技手、1933（昭和8）年から2年間瑞穂村の村長を務め、1948（同23）年に、稲作農業を柱に地域振興に尽くした70余年の生涯を終えた（小川久夫 小林俊治郎氏のこと：「思い出の記」、1998）。

県農事退職後、上水内郡農事巡回教師として短期農事講習を担当し、「植物栄養」や「稲作」など基礎から実用まで幅広い内容の講義録を残した（上水内郡農会「植物栄養と稲作」、1902）。さらに、「農界の小役人となりたる八周年」の1904年には小冊子「農事百話」を出版し、「角力とるより田の草取れ（47）」や「農業全書（宮崎安貞）」の「上の農人は草の未だ・・・を引いて「読者は何れの階級に属する農人なるかを自省せよ。」と問うた「農人の上中下（54）」など農民を鼓舞激励する100項目の記事を載せた。雑草関連では第48項に「田草取背中の上を日の盛り（作者不詳）（48）」で次のように説いた。

炎天の際田草取をなせば温氣を地中に透せしむるにより、肥料土壤も能く化熟して根の發達株張伸長共に大に宜しきもの也、然るに世に田の草は雨降り仕事と云ひならし、雨天若くは朝夕の涼しき時を擇み行ふは却て稲草に冷えを追込みしむるものなれば、稲の爲めには有難くもあり有難くもなし。

田の草はあるじの心次第にて 米ともなれば荒地ともなる（二宮

尊徳翁）

上記の講義録の「稲作」や「農事百話」を基に下高井郡勤務でのイネの安定・多収を目指した試験研究の成果と思われる、「實に苗代改良を以て眼目と」した著作「稲作百話」を、50歳になった1924（大正13）年に刊行した（図-1）。氏は熟苗を、「（水苗代で播種後）2,3回の間引きで2-4粒の点播状とし、2寸角程度（の個体面積）を保ち、30-40日後に草丈8-9寸で、（1次と2次の）分けつを数本持つ苗」として推奨し、「親に子に孫までそろふ扇子苗（萬佛）」と詠んだ（図-2）。熟苗育成の苗代改良を柱とした「稲作百話」の中味は、



図-1 戦前の長野県北部で、熟苗利用での安定・多収を説いた「稲作百話、1924」の表紙（A）と著者小林俊治郎氏の肖像写真（B）



図-2 小林俊治郎氏が「親に子に孫までそろふ扇子苗」と詠んで収量向上に推奨した熟苗（「稲作百話」のグラビアページから、目盛りは「寸」）



図-3 「揚床、條蒔（点蒔）、摺込」からなる改良苗代での、回転筒の播種器と鎮圧器を用いた「改良苗代播種器使用の状況（下高井郡木島村山岸農事組合）」（長野縣「主要食糧農産物改良増殖奨励資料」農務彙報第11號，1925より）

氏の指導の下に下高井郡農会直属の2名の浪曲師によって管内の農家に広められたという（小川 前掲書）。

この「稲作百話」所収の100年前の改良稲作での雑草の様相を覗いてみよう。本書での安定・多収栽培では熟苗の育成がカギとなるので、慣行よりすき間が増えた改良苗代（図-3）でマツバイ対策とともに埋土種子を増やさない雑草管理を説いた。

四〇、苗代の除草：本田除草すら手の届き兼ねる者は、苗代除草とは意外の感を抱くなるべし、然り従来の厚播なりせば雑草の生ずる餘地なきため、除草の必要なかるべし、去れど播種に改良せしものは雑草の跋扈（ばっこ）に等しく苦悶せるにあらずや、（中略）元来除草は雑草の生ずるより不得已行ふものにて、雑草なかりせば除草の要なきなり、去れば根本的に雑草の種子を保留せしめざるこそ萬全の策なるべし、即ち篤農家は前年の本田除草に於て特に二回は多く取り、畦畔水路に至るまで丁寧に結実前に畔草刈を例とせり、されど彼「マツバキ」方言犬の毛又猫の毛と称する雑草の密生には、常に苦めらるるなり、この雑草を生ぜしめざる為め、本田は上々作の遅出来にし、尚刈取切藁や初穀を田面に散布し、日光を地面に當てざる手段を施せり、其他秋耕は申す迄もなく、斯くなせばこそ草の為めに、苦しめらるる事さきものなり（後略）

雑草ヒエ（稗：図-4）に関しては、女兒の手伝い事例を紹介し、その識別法として「小舌の有無で区別する」のは「新百姓」とした。知識より実体験を重視したのであろう。

四一、懸賞稗取：苗代稗取は各地に行はるる如く、苗腰据わり一二寸に伸びたる頃風力又は深水かけの方法により、最も容易に抜き取り得べし、好機逸すべからず、々々々々、

苗代や 風のまにまに 小稗ぬぎ（萬佛）

（中略）郡下市川村〇〇氏は妹に短冊一畦につき金五銭づつ懸賞を附せしに、妹は喜んで引受け、小學校より歸るが否や、苗代に入り



図-4 女兒の小遣いにもなった苗代のヒエ取り（画像はタイヌビエの幼植物）



図-5 現在の雑草イネ(A)と栽培イネ(B:「コシヒカリ」、C:有色米「夕やけもち」、D:有色米「紫こぼし」)（目盛り：1mm）

抜きとりたる小稗は纏めて畔際に挿し證據物とせり、余親しく之を見、全氏の妙案に感服せり、氏は賞金を現金拂となし郵便貯金に預入れしめたり（後略）

若し初期に於ける小稗抜取を失したる場合は、苗取前に行ふべし、即ち日の出又は夕日にすかし見なば、稗は淡緑色を呈するにより見分け得べし、又葉の尖端は薄桃色を呈するものあり、或は葉の垂下せるものもあり、葉鞘の小舌の有無を検するが如き、迂遠なる識別は、新百姓の作業なるべし

さらに、藻類を3種あげて解説し、硫酸銅を用いた防除法を示した。

四七、あをみどろ：（前略）苗代の雑藻には「あをみどろ」「ほしみどろ」「あみみどろ」等あり、苗代及冷水掛りの田に発生し、（中略）普通排水して田面を乾かすも、最も簡便にして即効あるは硫酸銅（丹礬）を用ふるにあり、（中略）発生地の面積に對する硫酸銅を肥桶に投し熱湯の少量を注ぎ、静かにかきまぜ全く溶解するを待ち、水を加へ薄目之を苗又は稲の頭より散布すべし 翌日に至れば影形もなくなるべし 総て銅化合物は動植物に有害なれば、取扱上注意ありたし、（後略）

現今、長野県の水田で一番の問題雑草となった雑草イネ（図



図-6 県に奨励された緑肥作物ザートウィッケン（オオカラスノエンドウ）の農事試験場での採種栽培（出典：図-3 に同じ）

-5) も以下のように「赤米」として紹介し、次の「二三、遺傳の一と三」では栽培品種との交雑で赤く着色した米が増える現象をメンデルの遺伝法則を用いて解説した。

二二、赤米： 稲に一種赤米なる品種あり、(中略) 俗に赤米は地味により生ずと、或は品種によりて生ずと唱へ、人為にて除き得ざるものと思ふは誤れり由來赤米種は極めて強健なるものにて、且脱落し易き特性あるより、田中にこぼれ落ち、越年するも八九割は生存發芽するものなれば、普通種との間に自然交配せらるゝ事あり、一度交配せば、赤米は遺傳力優勢なるより、普通種の三倍の割合に増加す、去れば赤米の生じたる場合には除去するに困難なり、寧ろ種子を更新するか若くば浸種中籾色の薄赤なるものを取除くべし、赤米の混在は惰農の看板にして、又其地方の恥辱にぞある

収穫前のイネの立毛中に播種した場合に、レンゲよりはるかに越冬性に優れる緑肥としてドイツから導入されて県からも奨励されたザートウィッケン（オオカラスノエンドウ *Vicia sativa* L.：長野縣 農務彙報 11, 1925, 図-6) の試作を紹介し（六九、緑肥サードウィッケン：原文のママ）、1923

年には県農事試験場の試作田で「草色濃きより、稗と容易に區別し得る・・・『陸羽愛國二十號』」を用いて湛水直播栽培に取り組んで以下のように述べた（六五、直播法）。

(前略) 稲作の革命は來れり！ 扇状苗其の一なり、直播法其の二なり 否、生産費の節約は誰しも痛切に感ずる重大問題なり

初めに記したように、イネの栽培法は保護苗代を経て箱育苗へと、より若い苗の利用で機械移植栽培に向かったため、熟苗移植栽培が広く普及することにはならなかったが、小林俊治郎氏が「稲作百話」で、現場に根差して数値目標を明示した稲作改良への情熱は、雑草対策を含めて脈々と引き継がれて長野県の単収日本一に結実しているように思う。

(公財) 日本植物調節剤研究協会の酒井長雄関東支部長には、長野県農事試験場 60 周年記念誌「思い出の記、1998」から小川久夫氏の寄稿「小林俊治郎氏のこと」を提供していただいた、篤くお礼申し上げます。

山村暮鳥に「風景 純銀もぎいく」という詩がある。

いちめんのなのはな いちめんのなのはな  
 かすかなるむぎぶえ ひばりのおしやべり  
 いちめんのなのはな いちめんのなのはな

第3連は省略したが、すべてひらがなで書かれていて、各連が9行9文字で、8行目に「かすかなるむぎぶえ」「ひばりのおしやべり」「やめるはひるのつき」と、「いちめんのなのはな」と異なる文字行が挿入されている。この詩を、縦書きでも横書きでもいいが、3連を並べるとそれこそ一面の菜の花畑が眼前に広がる。どこか遠くで誰かが麦笛を吹いている。空は青く雲雀が囀り、空の上には病的なまでに白い月が光っている。

詩の解釈は別にして、この詩を「見る」と、昔、母が摘んできた菜花としてのカラシナを思い出す。今では菜花と言えばスーパーの野菜売り場に並んでいるが、かつては自分で摘んでくるのが当たり前であった。自分で摘むといっても、一面の菜の花畑は油糧作物としてのアブラナを栽培している畑であるので、そこから勝手に蕾を摘むことはできない。自由に摘んでいいのは川の土手などに群生している菜花のカラシナである。

スーパーで売られている菜花は、蕾の花茎10茎ほどが束にされて売られているが、母が持ち帰ってきた菜花は笹に山盛りであった。母はそれを、炒めたり茹でて御浸しにしたり天麩羅にしたりしてくれたが、ともすると子どもの口には辛すぎて吐き出したりしたものだ。それが大人になってみると、あのツンと来る特有の辛さが何とも言えないアクセントになっていたのであった。

須藤 健一

カラシナはアブラナ科アブラナ属の越年草。全国の道端、川の堤、草原など至る所に生えている。背丈は1m-1.5m。春に開花し、アブラナに似た黄色い花を咲かせる。葉はダイコンの葉に似るが、アブラナでは葉の基部が茎を抱くがカラシナでは抱かない。花弁は4枚で、アブラナでは十字型に広がっているがカラシナではH型のように見える。全草に特有の辛みがあり、古くから香辛料や薬として利用されていた。弥生時代に中国より渡来したとされ、「本草和名」や「和名類聚抄」に「加良之」として記載がみられる。

昨今の河川の堤防を黄色く染めるほどに咲く「菜の花」は、明治以降に入ってきたカラシナの原種で、当初セイヨウカラシナとされたが、今では同じものとされている。

暮鳥が詠った一面の菜の花畑は、アブラナがほとんど栽培されなくなった今ではまず見いだせない。むしろ川の法面に広がるカラシナの方が、一面の菜の花として普通なのではないかと思うのだが。その意味では、冒頭の「なのはな」を「からしな」に替えて、河川法面に繁茂することを考えると斜めに配置されるのが適切なのかもしれない。



## 2024年度リンゴ・落葉果樹関係 除草剤・生育調節剤試験判定結果

公益財団法人日本植物調節剤研究協会 技術部

2024年度リンゴ・落葉果樹関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、2025年2月3日(月)にZoomを用いたWeb会議において開催された。

この検討会には、試験場関係者47名、委託関係者18名ほか、計73名の参集を得て、リンゴ関係除草剤3薬剤(9点)、

生育調節剤3薬剤(15点)、落葉果樹関係除草剤4薬剤(24点)、生育調節剤3剤(16点)について、試験成績の報告と検討が行われた。

その判定結果については、次の表に示す通りである。

### 2024年度リンゴ関係除草剤・生育調節剤試験 判定結果

#### A. 除草剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
1. AK-01 液 グリホサートイソプロピ ルアミン塩:41%  [TAC普及会]	リンゴ	生育期の一年生雑草を対象とした茎 葉処理(樹間・樹冠下)による適用性の 検討(水量25L/10aへの拡大初年目)	実・継	実) [リンゴ:雑草全般(スギナを除く)] ・春~夏期, 雑草生育期(草丈30cm以下) ・一年生雑草対象: 250~500mL <散布水量50~100L>/10a 多年生雑草対象: 500~1000mL <散布水量50~100L>/10a ・茎葉処理(樹間・樹冠下)  継) ・効果・葉害の確認(一年生雑草, 25L/10a)
2. BCH-241 フロアブル インダジフラム:19.1%  [バイエルクロップサイ エンス]	リンゴ リンゴ	リンゴにおける発生前の一年生雑草 を対象とした適用性の検討(初年目)  葉害の確認	継	継) ・効果・葉害の確認
3. NC-666 乳 キサロホップエチ ル:3.5%  [日産化学]	リンゴ	リンゴにおける生育期のイネ科雑草 を対象とした茎葉処理(樹間・樹冠下) による適用性の検討(初年目)	継	継) ・効果・葉害の確認

#### B. 生育調節剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
1. AKR-0037 水和 キノメチオナート:12.5% (2024/6/21公開) マラソン:25.0% (2024/6/21公開)  [アグロ カネショウ]	リンゴ (ふじ)	リンゴ(ふじ)における立木全面散布 または枝別散布による果そう葉に対 する摘葉効果の検討(適用性:初年目)	実・継	実) [リンゴ(ふじ):摘葉] ・収穫40~50日前 ・500~1000倍 <十分量(200~700L)> /10a ・立木全面散布または枝別散布  注) ・処理後降雨のない温暖な日が続くと見込ま れる日に散布する ・樹勢が強い樹では効果が不十分になることがあ る  継) ・効果・葉害の年次変動の確認 (展着剤加用, 気象要因の影響等)

B. 生育調節剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
2. OK-135 水和 アラニカルブ:40%  [OATアグリオ]	リンゴ (ふじ)	リンゴ(ふじ)での摘果効果の検討(4年目)	継	継) ・効果・葉害の確認

C. 2023 年度 生育調節剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
1. AF-4 くん蒸 1-メチルシクロプロペン:0.014%  [アグロフレッシュ・ジャパン]	リンゴ	リンゴにおける容器内くん蒸処理による収穫物の品質劣化抑制の検討(適用性:2年目)	継	継) ・効果・葉害の確認

2024 年度落葉果樹関係除草剤・生育調節剤試験 判定結果

A. 除草剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容	
1. AK-01 液 グリホサートイソプロピルアミン塩:41%  [TAC普及会]	ブドウ	生育期の一年生雑草を対象とした茎葉処理(樹間・樹冠下)による適用性の検討(水量25L/10aへの拡大初年目)	実・継	実) [ブドウ:雑草全般(スギナを除く)] ・春～夏期, 雑草生育期(草丈30cm以下) ・一年生雑草対象: 250～500mL <散布水量50～100L>/10a ・多年生雑草対象: 500～1000mL <散布水量50～100L>/10a ・茎葉処理(樹間・樹冠下)	
	ブドウ	生育期の多年生雑草を対象とした茎葉処理(樹間・樹冠下)による適用性の検討(水量25L/10aへの拡大初年目)			継) ・効果・葉害の確認 (一年生雑草および多年生雑草, 25L/10a)
	ナシ	生育期の一年生雑草を対象とした茎葉処理(樹間・樹冠下)による適用性の検討(水量25L/10aへの拡大初年目)	実・継	実) [ナシ:雑草全般(スギナを除く)] ・春～夏期, 雑草生育期(草丈30cm以下) ・一年生雑草対象: 250～500mL <散布水量50～100L>/10a ・多年生雑草対象: 500～1000mL <散布水量50～100L>/10a ・茎葉処理(樹間・樹冠下)	
	ナシ	生育期の多年生雑草を対象とした茎葉処理(樹間・樹冠下)による適用性の検討(水量25L/10aへの拡大初年目)			継) ・効果・葉害の確認 (一年生雑草および多年生雑草, 25L/10a)
		モモ	生育期の一年生雑草を対象とした茎葉処理(樹間・樹冠下)による適用性の検討(水量25L/10aへの拡大初年目)	実・継	実) [モモ:雑草全般(スギナを除く)] ・春～夏期, 雑草生育期(草丈30cm以下) ・一年生雑草対象: 250～500mL <散布水量50～100L>/10a ・多年生雑草対象: 500～1000mL <散布水量50～100L>/10a ・茎葉処理(樹間・樹冠下)
		モモ	生育期の多年生雑草を対象とした茎葉処理(樹間・樹冠下)による適用性の検討(水量25L/10aへの拡大初年目)		
2. BCH-241 フロアブル インダジフラム:19.1%  [バイエルクロップサイエンス]	ナシ	ナシにおける発生前の一年生雑草を対象とした適用性の検討(初年目)	継	継) ・効果・葉害の確認	
	ナシ	葉害の確認			

A. 除草剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
3. NC-666 乳 キザロホップエチ ル:3.5%  [日産化学]	ブドウ	ブドウにおける生育期のイネ科雑草を対象とした茎葉処理(樹間・樹冠下)による適用性の検討(初年目)	継	継) ・効果・薬害の確認
	カキ	カキにおける生育期のイネ科雑草を対象とした茎葉処理(樹間・樹冠下)による適用性の検討(初年目)	継	継) ・効果・薬害の確認
	モモ	モモにおける生育期のイネ科雑草を対象とした茎葉処理(樹間・樹冠下)による適用性の検討(初年目)	継	継) ・効果・薬害の確認
4. NFH-131 液 (旧MRS-195) グリホサートイソプロピ ルアミン塩:41%  [ニューファム]	スモモ	生育期の多年生イネ科雑草を対象とした茎葉処理(樹間・樹冠下)による適用性の検討(5年目)	実	実) [スモモ:雑草全般(スギナを除く)] ・春～夏期, 雑草生育期(草丈30cm以下) ・一年生雑草対象 250～500mL <散布水量50～100L>/10a 多年生雑草対象 500～1000mL <散布水量50～100L>/10a ・茎葉処理(樹間・樹冠下)

B. 生育調節剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
1. KS-102 液 アブシシン酸:10% (2022年度まではS-アブ シシン酸と表記)  [住友化学]	ブドウ (巨峰)	ブドウ(巨峰)における果粒軟化始期での果房散布による着色促進効果の検討(適用性:処理時期拡大)	実・継	実) [ブドウ(安芸クイーン, 巨峰, ピオーネ):着色促進] ・着色始期～着色開始2週間後 ・100～200倍<2～10mL/房を目安> ・果房散布  [ブドウ(クイーンニーナ):着色促進] ・着色始期 ・100～200倍<2～10mL/房を目安> ・果房散布
	ブドウ (ピオー ネ)	ブドウ(ピオーネ)における果粒軟化始期での果房散布による着色促進効果の検討(適用性:処理時期拡大)		・着色開始2週間後 ・100倍<2～10mL/房を目安> ・果房散布  注) ・薬液が果粒につきすぎると果面の汚れや果粉が溶脱する可能性がある  継) ・クイーンニーナ(着色2週間後200倍), 藤稔, ルビーロマンにおける効果・薬害の確認 ・果粒軟化始期処理における効果・薬害の確認(巨峰, ピオーネ)

B. 生育調節剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
2.NB-27 液 メピコートクロリ ド:44.0%  [日本曹達]	ブドウ (あづま しずく)	ブドウ(あづましずく)における満開 10~20日後での立ち木全面または枝 別散布による新梢伸長抑制効果の検 討(適用性:3年目, 500倍<150L>/10aに おける品種拡大)	実・継	実) [ブドウ(安芸クイーン, 巨峰):新梢伸長抑制] ・満開10~40日後 ・500倍<150L>/10a ・立木全面散布 [ブドウ(あづましずく, クイーンニーナ):新梢伸 長抑制] ・満開10日後 ・500倍<150L>/10a ・立木全面散布 [ブドウ(シャインマスカット):新梢伸長抑制] ・満開10~40日後 ・500倍<150L>/10a, 1000~2000倍<300L>/10a ・満開10~20日後 ・1000倍<150L>/10a ・立木全面散布 [ブドウ(ナガノパープル):新梢伸長抑制] ・満開10~20日後 ・500倍<150L>/10a ・立木全面散布
	ブドウ (クイ ーン ニー ナ)	ブドウ(クイーンニーナ)における満 開10~40日後での立ち木全面または 枝別散布による新梢伸長抑制効果の 検討(適用性:2年目, 500倍<150L>/10a における品種拡大)		[ブドウ(クイーンニーナ):新梢伸長抑制] ・満開10~40日後 ・500倍<150L>/10a, 1000倍<300L>/10a ・立木全面散布 [ブドウ(欧州種):着粒増加] ・新梢展開葉7~11枚時 ・1000~2000倍 <100~150L>/10a ・立木全面散布 [ブドウ(欧州種(シャインマスカットを除く)):新 梢伸長抑制] ・新梢展開葉7~11枚時 ・1000~2000倍 <100~150L>/10a ・立木全面散布 [ブドウ(シャインマスカット):新梢伸長抑制] ・新梢展開葉7~11枚時 ・500~2000倍 <100~150L>/10a ・立木全面散布 [ブドウ(欧米雑種及び米国種, デラウエアを除 く):新梢伸長抑制, 着粒増加] ・新梢展開葉7~11枚時 ・500~800倍<100~150L>/10a ・立木全面散布
	ブドウ (クイ ーン ルー ージュ)	ブドウ(クイーンルーージュ)における 満開10~40日後での立ち木全面また は枝別散布による新梢伸長抑制効果 の検討(適用性:1年目, 500倍 <150L>/10aにおける品種拡大)		[ブドウ(クイーンルーージュ):新梢伸長抑制] ・新梢展開葉7~11枚時 ・800~1000倍<100~150L>/10a ・立木全面散布 ・1500~2000倍<200~250L>/10a ・立木全面散布 [ブドウ(デラウエア;無核):新梢伸長抑制] ・新梢展開葉7~11枚時 ・500~800倍<100~150L>/10a ・立木全面散布 [ブドウ(巨峰;無核):新梢伸長抑制] ・新梢展開葉8~10枚時 ・500倍<100~150L>/10a ・立木全面散布 [ブドウ(ピオーネ;露地栽培):新梢伸長抑制] ・新梢展開葉7~11枚時 ・500倍<150L>/10a, 1000倍<300L>/10a ・立木全面散布

B. 生育調節剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
2. NB-27 液 つづき [委託者]	ブドウ (ナガノ パープル)	ブドウ(ナガノパープル)における新梢展開葉7～11枚時での立ち木全面または枝別散布による新梢伸長抑制および着粒増加効果の検討(適用性:2年目, 1000倍<300L>/10aにおける品種拡大)		[ブドウ(ナガノパープル;露地栽培):新梢伸長抑制] <ul style="list-style-type: none"> <li>・新梢展開葉7～11枚時</li> <li>・1000倍&lt;300L&gt;/10a</li> <li>・立木全面散布</li> </ul> 継) <ul style="list-style-type: none"> <li>・シャインマスカットにおける薬量1000倍&lt;150L&gt;/10aでの効果, 薬害の確認(満開40日後での新梢伸長抑制)</li> <li>・あづましずく, クイーンニーナにおける薬量500倍&lt;150L/10a&gt;での効果, 薬害の確認(満開20日, 40日後での新梢伸長抑制)</li> <li>・クイーンルージュにおける薬量500倍&lt;150L/10a&gt;での効果, 薬害の確認(満開10日, 20日, 40日後での新梢伸長抑制)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ナガノパープルにおける薬量1000倍&lt;300L&gt;/10aでの効果, 薬害の確認(新梢展開葉7～11枚時での着粒増加)</li> </ul>
3. ジベレリン水溶 /KT-30S 液 ジベレリン:3.1% ホルクロールフェニユロン:0.10%  [住友化学]	ブドウ (シャイン マスカット)	ブドウ(シャインマスカット)における花房浸漬および果房浸漬処理による無種子化と果粒密度低減および果粒肥大促進効果の検討	実	実) [ブドウ(シャインマスカット):無種子化, 果粒密度低減, 果粒肥大促進] <ul style="list-style-type: none"> <li>・展葉8～9枚→満開10～15日後</li> <li>・ジベレリン水溶 25ppm + KT-30S液 3ppm →ジベレリン水溶 25ppm</li> <li>・花房処理→果房処理</li> </ul> 注) <ul style="list-style-type: none"> <li>・花房処理および果房処理とは, 薬液への浸漬などを指す</li> <li>・穂軸の徒長を避けるため, 花房処理は花穂先端約5cmとする</li> </ul>

# 近中四研究センター

公益財団法人日本植物調節剤研究協会  
近中四支部 支部長補佐  
(近中四研究センター 前所長)  
赤澤 昌弘

## はじめに

近中四研究センターが所在する岡山県は、北側に中国山地、南側に瀬戸内海と四国山地があり、県南部では年間を通して雨や雪が少なく温暖な気候であることから「晴れの国おかやま」と呼ばれている。また、東西南北に鉄道網と道路網が伸びているため古くから交通の要所となっており、近畿・中国・四国地域のほぼ中央に位置するクロスポイントとなっている(図-1)。

近中四研究センターの歴史・立地・施設概要については2019年の植調誌(第53巻第8号)で岡山研究センターとして紹介しており、詳細についてはそちらを参照していただきたい。本稿では試験研究の概要や周辺の見どころについて紹介する。

## 試験圃場

近中四研究センター周辺は水田地帯のため、水稲作を中心とした試験研究を実施している。立地は7世紀中ごろに干陸化された古い干拓地であり、地域における水田の区割りは基本構造が「10m×100m」と長い形状である(図-2,3)。海拔は約2.4m、瀬戸内海までの直線距離は約10kmのため、



図-2 研究センター全景(ドローン撮影)



図-1 近畿・中国・四国地域における試験実施場所の配置(2024年度)

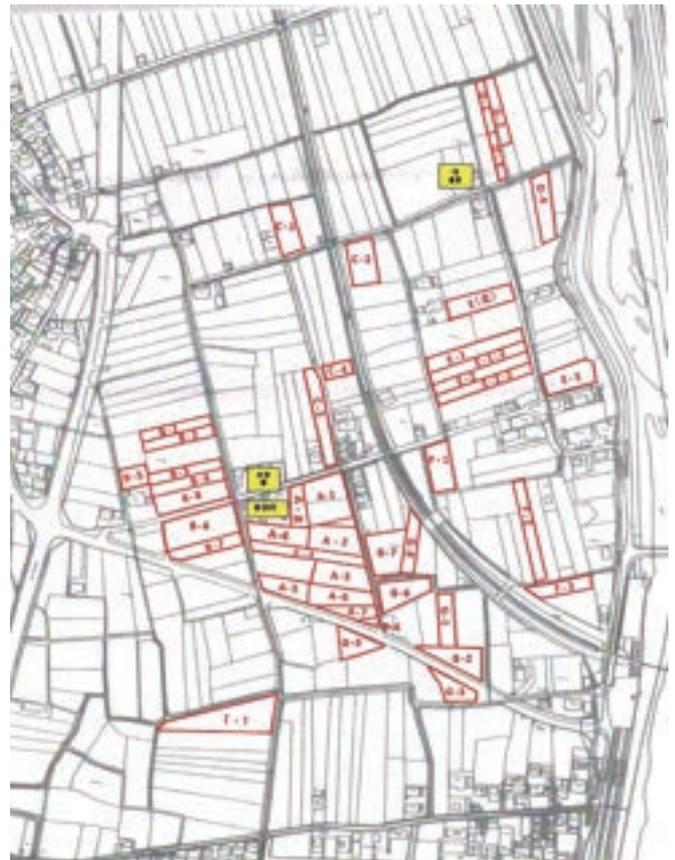


図-3 研究センター試験圃場配置(2024年度)



図-4 研究センター事務所

地域内での農業用水の自然な流れはほとんど見られない。稲作シーズンの通水時には、水源地（岡山市北区三野の旭川）から各所に設置されている樋門の操作によって、上流の地域から順に水位が上昇する（揚水）ことにより、水田への入水を管理する水利慣行となっている。旧岡山試験地を引き継いで平成30年に完成した事務所（図-4）の周辺で約40筆の水田を借地使用することができ、2024年度は23筆で試験研究を実施した。土性は埴壤土（一部圃場は軽埴土）、水稻品種は岡山県南部で奨励されているヒノヒカリ（中生）とアケボノ（晩生）を供試しており、5月末～6月中旬の移植栽培で試験を行っている。

## 実施試験の内容

近中四研究センターで実施可能な試験は次の通りである。

### 1. 2024年度までに実施した試験

- ・水稻除草剤適1試験（図-5,6）
- ・水稻除草剤適2試験（全般）：普通枠、中規模、田植同時処理、水口処理、畦畔、耕起前、休耕田
- ・水稻除草剤適2試験（A-4区分）：アゼガヤ、オモダカ、キシウズメノヒエ、クサネム



図-5 適1試験圃場（2024年6月5日）

- ・水稻除草剤適2試験（B区分）：乾田直播栽培（岡山西大寺試験地が開設されるまで）
- ・水稻生育調節剤試験：健苗育成、登熟向上、倒伏軽減
- ・緑地管理除草剤試験
- ・冬作除草剤試験：水稻刈跡、水田畦畔
- ・作物残留試験：GLP, 非GLP
- ・土壌残留試験

### 2. 2025年度から実施を予定している試験

- ・水稻除草剤適2試験（A-4区分）：ヒレタゴボウ

### 3. 実施を検討できる試験

- ・いぐさ：一昔前の岡山県は「いぐさ」の一大産地であった。岡山試験地時代に除草剤適用性試験を実施したことがあり、地域の元いぐさ農家の方からの技術継承により、試験を実施できる体制を維持するよう努めている。

## 周辺の見どころ

観光の定番としては岡山城、後樂園、倉敷美観地区などがあり、「くだもの王国おかやま」のモモやブドウも有名である。



図-6 適1試験圃場（2024年7月4日）



図-7 造山古墳 (岡山観光 WEB より)

るが、ここでは古代の歴史遺跡群を紹介したい。

岡山県には弥生時代の集落・水田遺跡が多数あり、百間川遺跡は有名である。2～3世紀頃になると前方後円墳のルートともされる墳丘墓（双方中円形）である楯築遺跡があり、また「たたら製鉄遺跡」も多数あることから鍛鉄技術も進んでいたとされている。

岡山県は吉備の国と言われているが、古代の吉備王国は現在の岡山県だけでなく、兵庫県西部、広島県東部、香川県島嶼部までを勢力範囲として繁栄した大きな国であり、多くの遺跡が残っている。その中でも古墳は大小様々あり、特に「造山古墳」は5世紀初頭では全国最大規模、その後に築造された畿内の巨大古墳を入れても全国第4位の大きさの前方後円墳（全長約350m）である（図-7）。現在、墳丘に立ち入ることができる古墳としては最大のものであるため調査が進められており、2020年4月には造山古墳ビジターセンターがオープンしてその歴史に触れることができる。また、「鬼ノ城」は歴史書に記録がなく、その歴史がいまだ十分に解明されていない山城であるが、白村江の戦い（663年）で唐・新羅軍に大敗した大和朝廷がその後の防衛拠点として瀬戸内海沿岸に築いた古代朝鮮式山城のひとつであるとされている。現在も発掘調査および史跡整備が進められており、復元された西門（図-8）およびそこからの景色は当時を偲ぶことができる。

桃太郎伝説に関わる史跡も多数あり、桃太郎のモデルになったと言われている大吉備津彦命を祭神とする吉備津神社では、鬼のモデルとなったとされる温羅の退治に由来する鳴釜神事が行われている。周辺には桃太郎ゆかりの観光スポットが多くあり、近中四研究センターもその一角にある。このため近隣を走っているJR吉備線の愛称は「桃太郎線」となっている。

近中四研究センターの近くにある岡山県古代吉備文化財センターではこれら県内の埋蔵文化財の調査研究が行われてお



図-8 鬼ノ城 (岡山観光 WEB より)

り、出土品の展示も充実している。近くにお越しの際は、これら悠久の歴史ロマンにも触れてみてはいかがでしょうか。

## おわりに

近中四研究センターは近畿・中国・四国地域のセンターとして試験の実施はもちろん、技術開発や問題解決の研究にも積極的に取り組む所存である。2025年4月現在は正職員3名体制であり、地域の方々や随時アルバイトの方々にご協力いただいて試験を実施している。また近中四支部との連携により、地域内の府県への支援も引き続き行っていきたいと考えている。

岡山県ではプロサッカーチーム「ファジアーノ岡山」が昨年のJ2プレーオフの接戦を制してJ1に昇格し、2025年2月15日の開幕戦で勝利をおさめて盛り上がりを見せている。これにあやかって、近中四研究センターも試験研究面で植調協会をさらに盛り上げていくことができるよう、職員一同これからも精進を続けたいと考えている。

なお、2025年4月1日付けで赤澤昌弘は研究センター所長を免ぜられ、大島匡郎（前 植調研究所千葉支所主任研究員）が所長となりました。新体制においても引き続きよろしくお願いいたします。

## 参考資料

- 赤澤昌弘 2019. 植調岡山研究センターの紹介 - 新事務所の完成に当たり -. 植調 53(8), 18-19.
- ファジアーノ岡山 .[https://www.fagiano-okayama.com/club\\_about/](https://www.fagiano-okayama.com/club_about/) (2025年2月16日アクセス確認) .
- 岡山観光 WEB, 造山古墳 .<https://www.okayama-kanko.jp/spot/10082> (2025年2月16日アクセス確認) .
- 岡山観光 WEB, 鬼ノ城 .<https://www.okayama-kanko.jp/spot/10755> (2025年2月16日アクセス確認) .
- 岡山県の歴史 (山川出版社) .

## 協会だより

### 第34回理事会

2025年3月28日（金），浅草ビューホテル「言問の間」において第34回理事会が開催され，次の事項について承認を得た。

#### 【議案】

#### 1. 2025年度事業計画書及び収支予算書等の承認

[2025年度事業計画書]

#### 基本方針

定款に掲げる「植物調節剤（除草剤，植物成長調整剤及び植物の生育調整資材）の利用開発の試験研究を促進し，あわせてその成果の普及を通じて，農作物生産性の向上及び安定化と農作業の省力化を図り，農業の持続的発展並びに環境保全，食の安全に寄与する」ための事業を推進する。

#### 1) 植物調節剤の検査・検定事業

- (1) 植物調節剤の薬効・薬害試験
- (2) 植物調節剤の作用特性試験
- (3) 植物調節剤の残留試験及び農業使用者暴露試験
- (4) 植物調節剤の永年蓄積残留試験
- (5) 検査・検定事業の運営と体制強化

#### 2) 植物調節剤の研究開発事業

#### (1) 重点研究課題

#### ①問題雑草に対する防除技術の開発

- ・特定外来生物に対する防除技術の開発
- ・難防除雑草に対する防除技術の開発
- ・除草剤抵抗性雑草に対する防除技術の開発
- ・「除草カタログ」の充実と発信に関する研究

#### ②水田からの温室効果ガス排出削減策など新しい中

干し政策に対応可能な一発処理技術の研究

#### (2) 基盤研究課題

#### (3) 委託研究課題

#### (4) 受託研究課題

#### 3) 植物調節剤の普及啓発事業

#### (1) 植物調節剤の技術確認

- (2) 技術情報の公開
  - (3) 植物調節剤の適正使用のキャンペーン
  - (4) 植物調節剤に関する研究会・講習会の開催
  - (5) 機関誌の刊行
- 4) 不動産の賃貸事業

[2025年度収支予算書]

予算額 1,537,555千円

#### 2. 定時評議員会の招集の決定

日時：2025年5月29日（木）10:30～

場所：植調会館会議室

#### 3. 役員賠償責任保険契約更新の承認

#### 4. 資産取得資金の保有の承認

#### 【報告事項】

1. 賛助会員の入退会の報告
2. 代表理事・業務執行理事の職務の執行の状況の報告

#### ■人事異動等

2025年3月31日付

退職	上川試験地主任	楠目 俊三
退職	山口阿東試験地主任	井上 浩一郎
免	北陸支部長	長澤 裕滋
免	東海支部長	横山 幸徳

2025年4月1日付

任	研究所試験研究部	岡田 大地
任	研究所環境科学部	高橋 恵里香
任	研究所環境科学部	酒井 光星
任	研究所環境科学部	光武 万皓
任	研究所管理部	池端 泰宏
任	北陸支部長	土田 徹
任	東海支部長	糀谷 斉
任	北陸研究センター所長	高橋 涉
任	事務局技術部	宮内 浩
命	事務局技術部企画課長	筒井 芳郎
命	研究所環境科学部環境第一研究室長	長田 拓也

命	研究所千葉支所	大久保 凌佑
命	北海道研究センター	石原 優
命	近中四研究センター所長	大島 匡郎
命	研究支援チーム専門支援員 (近中四研究センター常駐)	赤澤 昌弘

※2025年4月1日付で、富山県富山市に北陸研究センターを開設いたしました。

## ■試験成績検討会

- 2024年度常緑果樹関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会  
(Web会議)

日時：2025年5月30日（金） 10:00～17:00

- 2024年度秋冬作芝関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会  
(Web会議)

日時：2025年6月2日（月） 13:00～17:00

## ■研究会等

- 農薬生物活性研究会第42回シンポジウム

日時：2025年4月18日(金) 10:15～17:00

場所：東京農業大学世田谷キャンパス

国際センター2階 榎本ホール

(東京都世田谷区桜丘1-1-1)

参加費：3,000円（会員及び非会員）

申込み方法：

Webフォームからの参加申込みと参加費のお支払いをしてください。詳細は日本農薬学会ホームページの学術小集会－農薬生物活性研究会ページ (<https://pssj2.jp/committee/bioactivity/bioactivity42.html>) をご確認ください。

講演題目（仮題）：

<特別講演>

- ・AI病害虫診断のレイミーについて
- ・水田雑草のテラーメイド防除について

<殺虫剤編>

- ・フィールドマストフロアブルの生物活性

<殺菌剤編>

- ・ベランティーフロアブルの生物活性

<除草剤編>

- ・ジメスルファゼットの生物活性
- ・チエンカルバゾンエチル・ホラムスルフロンの生物活性

## 除草カタログ公開のご案内



植調協会はWebサイト「除草カタログ」を公開しました。  
(<https://joso-catalog.japr.or.jp/>)

除草カタログは、難防除雑草や外来雑草など様々な問題雑草ごとに、有効とされた除草剤の処理時期・処理方法や各種技術と組み合わせた防除体系など、防除に役立つ情報を分かりやすくまとめて発信するとともに、全国各地で実践された問題雑草の防除レポートを掲載して、ユーザーの皆様に情報共有していただくWebサイトです。

問題雑草で困っている農家の方や技術普及関係者の皆様に少しでも早くご活用いただきたいと考え、現時点では掲載草種数等が少ない状態ですが、運用を開始しています。今後も掲載情報を充実させてまいりますので、ぜひご活用ください。

植調協会技術部企画課

## 植調第59巻 第1号

- 発行 2025年4月23日
- 編集・発行 公益財団法人日本植物調節剤研究協会  
東京都台東区台東1丁目26番6号  
TEL 03-3832-4188 FAX 03-3833-1807
- 発行人 大谷 敏郎
- 印刷 (有)ネットワン

© Japan Association for Advancement of Phyto-Regulators (JAPR) 2025  
掲載記事・論文の無断転載および複写を禁止します。転載を希望される場合は当協会宛にお知らせ願います。

取 扱 株式会社全国農村教育協会  
〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6 (植調会館)  
TEL 03-3833-1821

# Quality & Safety

食の安全と環境保護に配慮した製品を提供し、安定した食料生産に貢献してまいります。

## 株式会社エス・ディー・エス バイオテックが開発した有効成分を含有する水稲除草剤

グッドラック500グラム粒剤/フロアブル/ジャンボ/150FG (ベンゾピシクロン)

アピロファースト1キロ粒剤 (ベンゾピシクロン)

ダンクショットフロアブル/ジャンボSD/200SD粒剤 (ベンゾピシクロン/カフェンストール)

イザナギ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボSD/200SD粒剤 (ベンゾピシクロン)

イネヒーロー1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/エアー粒剤 (ダイムロン)

ウィードコア1キロ粒剤/ジャンボSD/200SD粒剤 (ベンゾピシクロン)

ラオウ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ (ダイムロン)

カイシMF1キロ粒剤 (ベンゾピシクロン)

バットウZ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ (ベンゾピシクロン)

アシュラ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/400FG (ベンゾピシクロン)

天空1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/エアー粒剤 (ベンゾピシクロン)

ゲバード1キロ粒剤/ジャンボ/エアー粒剤 (ベンゾピシクロン/ダイムロン)

レプラス1キロ粒剤/ジャンボ/エアー粒剤 (ダイムロン)

ホットコンビフロアブル (ベンゾピシクロン/テニルクロール)

アネシス1キロ粒剤 (ベンゾピシクロン)

ジャイロ1キロ粒剤/フロアブル (ベンゾピシクロン)

テッケン/ニトウリュウ1キロ粒剤/ジャンボ (ベンゾピシクロン)

ベンケイ1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ (ベンゾピシクロン)

銀河1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ (ダイムロン)



## 軽量・少量自己拡散製剤 Swift Dynamic製剤 (SD製剤) の製品

Swift Dynamic

イザナギジャンボSD  
イザナギ200SD粒剤



ウィードコアジャンボSD  
ウィードコア200SD粒剤



ダンクショットジャンボSD  
ダンクショット200SD粒剤





# 根も止める

有効成分「アルテア」は、多年生雑草の地上部を枯らすだけでなく、翌年の発生原因となる塊茎の形成も抑えます。日本の米づくりを根本から進化させる新しい効き目、「アルテア」配合の除草剤シリーズに、どうぞご期待ください。

これからの日本の米づくりに

## アルテア<sup>®</sup>

配合除草剤シリーズ  
<https://www.nissan-agro.net/altair/>





オモダカ



ホタルイ



コナギ



イボクサ

**サイラ®**とは 「サイラ/CYRA」は有効成分の一般名：シクロピリモレート (Cyclopyrimorate) 由来の原体ブランド名です。

サイラは、新規の作用機構を有する除草剤有効成分です。オモダカ、コナギ、ホタルイ等を含む広葉雑草やカヤツリグサ科雑草に有効で、雑草の根部・莖葉基部から吸収され、新葉に白化作用を引き起こし枯死させます。新規作用機構を有することから、抵抗性雑草の対策にも有効です。また、同じ白化作用を有する4-HPPD阻害剤(テフルリルトリオン、ベンゾピシクロン等)と相性が良く、混合することで飛躍的な相乗効果を示します。

除草剤分類

33

除草剤の作用機構分類(HRAC)においても新規コード33 (作用機構:HST阻害)で掲載され、注目されています。

### 新規有効成分サイラ配合製品ラインナップ

水稲用一発処理除草剤

**シエイソウル®**

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

**シヤスマ®**

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ・400FG

**ワサウエポン®**

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ・400FG 500グラム粒剤・フロアブル・ジャンボ・150FG

**ウルテモZ**

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ・350FG

**グッドラック®**

**イネケーン®**

1キロ粒剤・ジャンボ

水稲用中・後期処理除草剤

**バイスコープ®**

1キロ粒剤

**ルナカロス®**

1キロ粒剤

**ソニックブームZ**

1キロ粒剤

**ガンカロスZ**

1キロ粒剤

**ソニックブーム®**

ジャンボ

**ガンカロス®**

ジャンボ



三井化学クロップ&ライフ  
ソリューション株式会社  
東京都中央区日本橋 1-19-1 日本橋ダイヤビルディング



®を付した商標は三井化学クロップ&ライフソリューション(株)の登録商標です。

協友アグリ®の省力化技術

# FG

FG剤で田んぼの除草が変わる。

水稲用一発処理除草剤 FG剤ラインナップ

アツパレZ

バッチリLX<sup>®</sup>

アットカZ

アッシュラ

先陣<sup>®</sup>

サラブレッドGO<sup>®</sup>

その他もラインナップたくさん ▶▶ オイカゼZ ガツトZ サラブレッドKAI ジェイフレンド バッチリ

●使用前にはラベルをよく読んでください。 ●ラベルの記載以外には使用しないでください。 ●本剤は小児の手の届く所には置かないでください。 ●空袋は圃場などに放置せず、適切に処理してください。

JAグループ  
農協 経済連

協友アグリ株式会社 〒103-0016 東京都中央区日本橋小網町6-1

お問い合わせ  
<https://www.kyoyu-agri.co.jp/contact/>

®は協友アグリ(株)の登録商標です。

## 植物成長調整剤

花類の節間伸長抑制に

**ビーナイン<sup>®</sup>**  
ダミノジッド 顆粒水溶剤

ぶどうの品質向上、新梢管理の省力に

**日曹 フラスター<sup>®</sup> 液剤**  
メピコートクロリド

## 除草剤

イネ科雑草の防除に。-8葉期まで使用できます-

生育期処理  
除草剤

**ナブ<sup>®</sup> 乳剤**

たまねぎ・だいず・あずき・ばれいしょ・てんさい・かんしょ・  
いんげんまめ・やまのいも・にんじん・そば(他40作物以上に登録)  
セトキシジム

より強く、よりやさしく。進化した、畑作除草のキラ星 -たまねぎは定植前(雑草発生前)でも使用できます-

**フィールドスター<sup>®</sup>P 乳剤**

ジメテナミドP

強さと、優しさで守る! 飼料用とうもろこし専用除草剤

**日曹 アルファード<sup>®</sup> 液剤**

トプラメゾン



日本曹達株式会社

〒100-7010 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号  
お問合せ (03) 4212-9655 (平日9~12時、13~17時 土日祝日を除く)

このアプリで  
一気に問題解決!!

見つけて  
AI診断・AI予測で  
作物の問題を診断・早期発見

調べて  
豊富なデータベースから  
問題を検索・確認

対処する  
問題に最適な農薬を紹介

レイミーが  
スマートに  
解決!

スマートフォン用アプリ  
**レイミーのAI病害虫雑草診断**

農作物に被害を及ぼす病害虫や雑草を写真からAIが診断し、  
有効な薬剤情報を提供する、スマートフォン用の防除支援ツールです。

**無料!**  
通信料を除く

※画像はイメージのものにつき、実際の虫とは異なる場合があります。  
 ■本アプリケーションで使用されているAI診断学習モデルは(株)NTTデータCCSと日本農業(株)の共同開発です。  
 ■本システムは農林水産省の農業界と経済界の連携による生産性向上モデル農業確立実証事業「防除支援システム研究会(H30~R1)」の成果を社会実装したものです。

開発 **NICHINO** 日本農業株式会社  
NTT DATA 株式会社 NTTデータ CCS

参加 日産化学株式会社 日本曹達株式会社 農研機構の産学官連携プラットフォーム推進協議会 株式会社 エスケー・エス バイオテック MBC 丸和バイオケミカル株式会社

アプリの無料ダウンロードはこちら 日本農業ホームページから 日本農業 検索

全農教  
観察と発見  
シリーズ

好評発売中

陸生から水生まで、カメムシの全分野を網羅

# カメムシ博士入門

安永智秀 前原諭 石川忠 高井幹夫 著 B5 212ページ 本体2,770円+税

- ◆日本原色カメムシ図鑑(陸生カメムシ類)一全3巻を発行してきた全農教が、読者の「より入門的な図鑑を」との声に応じてお届けするカメムシの基本図鑑。
- ◆数ある昆虫群のなかでカメムシのいちばんの特徴は「圧倒的な多様性」です。
  - 陸生から水生まで、生息環境の多様性
  - 肉食から植物食、菌食まで食性の多様性
  - 微小種から巨大種まで形態の多様性
  - 農業害虫、不快害虫から天敵まで人間との関係の多様性
- ◆本書はカメムシの分類から生態まで、採集から同定まで、カメムシの基本をすべて網羅し、多様性に富んだカメムシを理解するのに不可欠な入門書です。

第1章 カメムシの形とくらし 第2章 カメムシを探す  
第3章 いろいろなカメムシ 第4章 カメムシ博士をめざして  
〈付〉もっと知りたいカメムシの世界

全国農村教育協会 <http://www.zennokyo.co.jp> 〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6  
TEL.03-3839-9160 FAX.03-3833-1665

# 豊かな稔りに貢献する 石原の水稲用除草剤



ランコトリオンナトリウム塩がSU抵抗性雑草に効く!

- ・3.5葉期までのノビエに優れた効果
- ・SU抵抗性雑草に優れた効果
- ・無人航空機による散布も可能(1キロ粒剤)



ノビエ3.5葉期、高葉齢のSU抵抗性雑草にも優れた効き目

**ゼンイチ** MX 1キロ粒剤 / ジャンボ

**フルパワー** MX 1キロ粒剤 / ジャンボ

**スロガチ** A 1キロ粒剤

**ヒエケツル** A 1キロ粒剤

**フルチアージュ** ジャンボ

**フルイニグ** ジャンボ

**タイズエドル** 1キロ粒剤

乾田直播専用 **ハードパンチ** DF

石原バイオサイエンスのホームページはこちら▶



●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●本剤は小児の手の届く所には置かないでください。

ISK 石原産業株式会社

販売 ISK 石原バイオサイエンス株式会社

ホームページ アドレス  
<https://ibj.iskweb.co.jp>



## 雑草調査のプロに必携の 雑草図鑑

# 植調雑草大鑑

WEEDS OF JAPAN IN COLORS

浅井元朗 著

企画：公益財団法人 日本植物調節剤研究協会  
B5判 360ページ 定価 10,560円(税込)  
ISBN978-4-88137-182-4

ひとつの雑草種について種子、芽生え、幼植物、生育中期、成植物から花・果実までのすべてを明らかにした図鑑。研究者から農業関係者まで、雑草調査のプロにお役にたつ図鑑です。

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6  
TEL.03-3839-9160 FAX.03-3833-1665

<http://www.zennokyo.co.jp>

私たちの多彩さが、  
この国の農業を豊かにします。

大好評の除草剤ラインナップ

- 新登場!**  
**レオセータ** 1キロ粒剤  
シヤンボフロアブル  
300Fg
- セータジャガー** 1キロ粒剤  
シヤンボフロアブル
- バットゥZ** 1キロ粒剤  
フロアブル  
シヤンボ
- セータプラス** 1キロ粒剤  
シヤンボフロアブル  
200Fg
- マストラオ** 1キロ粒剤  
シヤンボ  
フロアブル
- セータタイガー** 1キロ粒剤  
シヤンボ  
フロアブル  
300Fg
- ズエモン** 1キロ粒剤  
シヤンボ  
フロアブル
- メガセータ** 1キロ粒剤  
シヤンボ  
フロアブル  
400Fg
- 忍** 1キロ粒剤  
シヤンボ  
フロアブル
- ドニチS** 1キロ粒剤

®は登録商標です。

農業・肥料に関する  
総合情報サイト【e-農力】や  
各種SNSはこちら



〒103-6020 東京都中央区日本橋2丁目7番1号

- 使用前にはラベルをよく読んでください。
- ラベルの記載以外には使用しないでください。
- 小児の手の届く所には置かないでください。
- 空袋・空容器は農場等に放置せず適切に処理してください。

大地のめぐみ、まっすぐくへ  
SCG GROUP



農耕地から緑地管理まで  
雑草防除に貢献します。

畑作向け除草剤

**アタックショット** 丸和 **ムギレノキ** 乳剤  
**ROCKS** 丸和

果樹向け除草剤

**シンバー** **ゾーバー**

芝生向け除草剤

**アトラクティブ** **ユニホップ**  
**サベルDE** **ハレイDE**

緑地管理用除草剤

**ハイバードX** 粒剤 **パワーボンバー**

除草剤専用展着剤

**サファゾントWK** 丸和 **サファゾント30**

**MBC** 丸和バイオケミカル株式会社

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町2-19-23  
TEL03-5296-2311 <https://www.mbc-g.co.jp>

第59巻 第1号 目次

- 1 巻頭言 農林水産省の「バイオスティミュラントのガイドライン(案)」に関する私見  
大谷 敏郎
- 2 除草剤適正使用キャンペーンについて  
(公財)日本植物調節剤研究協会
- 3 ニコチン酸投与による植物の生育促進および乾燥ストレス耐性の向上  
戸高 大輔・バシル クラーム・関 原明
- 8 〔統計データから〕 24年産の米価格は過去最高
- 9 地球温暖化が進む中での水稻再生二期作技術の開発・普及  
—暑さに負けない稲作を目指して—  
中野 洋
- 16 〔雑草のよもやま〕 第39回  
大正年間末に長野県の稲作改良を提唱,小林俊治郎著「稲作百話」の雑草の記述  
森田 弘彦
- 19 〔田畑<sup>くさくさ</sup>の草種〕 芥子菜・芥菜・辛子菜(カラシナ)  
須藤 健一
- 20 〔判定結果〕 2024年度リンゴ・落葉果樹関係 除草剤・生育調節剤試験判定結果  
(公財)日本植物調節剤研究協会 技術部
- 25 〔連載〕 研究センター・試験地紹介 #18 近中四研究センター  
赤澤 昌弘
- 28 広場

No.120

表紙写真 〔カラシナ〕



北アメリカ原産のアブラナ科の冬生一年草。明治以前から栽培されているが、戦後、全国に広がったものは栽培種とは別に移入したものと推察されている。河川時になどに定着し、しばしば大群落をなす。花は黄色の4弁花で径約1cm。(写真は©浅井元朗,©全農教)



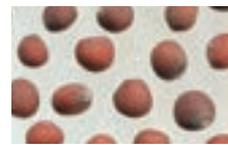
子葉は腎形。第1,2葉は倒卵形で粗い鋸歯がある。



根生葉には長い柄があり、基部は羽状に切れ込む。



果実は線形で長さ3~6cm。



種子は淡褐色から暗褐色または灰色の球形で径約2mm。